

Н. МЕХАНИК

ОСНОВЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

«Высокое и серьезное искусство не может существовать без науки. Высокое искусство принадлежит ученым художникам, а не талантливым...»

П. П. Чистяков

В настоящее время все очевиднее становится необходимость повышения анатомо-художественного образования в системе специальных художественных школ различного уровня.

Вопрос понимания пути в художественной школе – куда идти и в каком направлении учащемуся вести работу по изучению формы и пластики тела человека, – не менее важная задача, чем закладка основ профессиональной грамоты и мастерства. В настоящее время наличие большого количества руководств и пособий по пластической анатомии, при всей их информативной полноте и достоверности, не дает ответа на вопрос практического применения теории пластической науки в учебной и творческой практике изображения фигуры человека в статическом и динамическом состоянии.

Автор настоящего пособия, опираясь на традиции мировой и русской анатомической науки, на богатый опыт своих предшественников, освещает основные принципы комплексного изучения формы и пластики тела человека, ориентирует студентов на углубленное изучение и познание натуры.

Данное пособие и в наше время является основным базовым информативным источником изучения специального предмета – «Пластическая анатомия» в Санкт-Петербургском Государственном академическом институте живописи, скульптуры и архитектуры им. И. Е. Репина.

Пособие по «Пластической анатомии» Н. С. Механика выдержало испытание временем; на его материалах воспитано не одно поколение отечественных художников-профессионалов, и можно надеяться на то, что этот труд и в дальнейшем послужит делу воспитания анатомо-художественной культуры художников различных жанров и видов изобразительного искусства, а также будет интересен широкому кругу любителей.

Преподаватель курса пластической анатомии Санкт-Петербургского Государственного академического института живописи, скульптуры и архитектуры им. И. Е. Репина профессор кафедры рисунка

Г. И. МАНАШЕРОВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Все живые существа, несмотря на разнообразие строения, формы и функций их тела, являются членами одной общей семьи, составляющей единое целое с природой. Человек, также неотделимый от природы, должен рассматриваться в тесной связи с условиями его существования. Влияния внешней среды отражались на организме человека в течение длительного периода его развития и становления. Среда действует и на индивидуальное развитие каждого отдельного человека, вызывая изменчивость форм, строения и функций его организма.

Науку о жизни, биологию, обычно подразделяют на науку о форме (морфологию) и науку о функции (физиологию). Однако это разделение искусственное, так как морфологические и физиологические явления, форма и функция, обусловливают взаимно друг друга.

Анатомия относится к морфологическим наукам и изучает форму и строение тела живого человека. Старое понимание задач анатомии было другим, что ясно видно хотя бы из самого наименования этого предмета. Слово «анатомия» происходит от греческого слова «анатемно», что означает «рассекаю». Анатомия, по древним понятиям, являлась искусством рассечения. Такое понимание анатомии все больше и больше отдаляло исследователя от изучения организма человека как единого целого. Современный анатом вооружился кроме ножа рядом новых методов исследования, дающих возможность изучать пластические формы живого организма в их взаимной связи.

Изучение можно проводить с различными целями. Рассмотрение человека как части природы вызывает необходимость сравнения его тела с организмами других животных. Отрасль анатомии, устанавливающая родственные связи различных организмов, получила название сравнительной анатомии.

Непосредственное изучение строения и формы тела здорового человека составляет предмет нормальной анатомии. Практические запросы медицины привели к развитию специальных областей анатомии. Сюда относится патологическая анатомия, изучающая строение и форму органов больного человека, и топографическая (хирургическая) анатомия, рассматривающая расположение отдельных органов тела в их взаимной связи. Запросы работников изобразительных искусств дали толчок к развитию пластической анатомии, анатомии внешних форм тела. Пластическая анатомия не только пользуется данными о строении органов тела человека, определяющем его внешние формы, но всегда изучает и функции этих органов, неразрывно связанные с характером форм.

Понимание пластики формы основано на изучении ее анатомического строения и физиологических функций. Художник должен знать, как двигаются части тела в зависимости от конструкции суставов, и хорошо разбираться в возникающих при этом новых мышечных рельефах.

Точное представление о форме может сложиться только на основе комплексного изучения всех элементов, из которых строится форма. Так, например, при изучении пластической формы головы надо начинать с костной ее основы, с черепа, определяющего общую форму и пропорции головы. Далее следует ознако-

миться с мускулатурой головы, посредством которой осуществляются мимика и жевательные движения. Непосредственно за этим исследуются кожные покровы и наружные детали головы (глаз, нос, ухо, рот).

При другом принципе изучения анатомии тела, когда рассматриваются в отдельности сначала весь скелет, а потом соединения и мускулатура тела, теряется самый ценный элемент изучения — одновременный анализ всех составных частей формы.

Практикуются различные методы изучения форм тела, однако основным среди них остается зрительное восприятие натуры, которое должно быть не пассивным созерцанием формы, а рядом зрительных оценок и определений. Вначале определяется положение тела и отдельных его частей в пространстве, потом его пропорции и наконец — пластическая форма. Очень полезно дополнять зрительные впечатления исследованием натурщика осязанием и отмечать при этом положение и форму выступающих частей скелета, связок и суставов.

Одновременно совершенно необходимо делать наброски со скелета и анатомических препаратов. Пластическая форма познается и запоминается только путем систематического воспроизведения ее в рисунке.

При желании более детально изучить мускулатуру тела пользуются препаровкой трупов. Большую пользу при изучении анатомии на живом теле приносит просвечивание его рентгеновскими лучами.

Наши сведения о первоначальных истоках анатомических знаний весьма скудны. В глубокой древности форма и строение человеческого тела не изучались. Поэтому изображение человека в те времена отличалось своеобразной примитивностью.

Первые попытки изображения человека мы встречаем в странах Древнего Востока, преимущественно в Египте. При раскопках древних египетских гробниц были найдены высеченные на камне изображения людей, покрытые сеткой. Такие же сетки наносились на стены, предназначенные для росписей с фигурами людей. Видимо, в Древнем Египте уже существовали какие-то каноны, служившие художникам руководством для изображения человеческого тела.

Кроме египетской сетки был изучен еще один, очевидно более поздний, египетский канон, в котором за единицу измерения принималась длина среднего пальца кисти. Пропорциональной считалась такая фигура, в которой средний палец укладывался 19 раз.

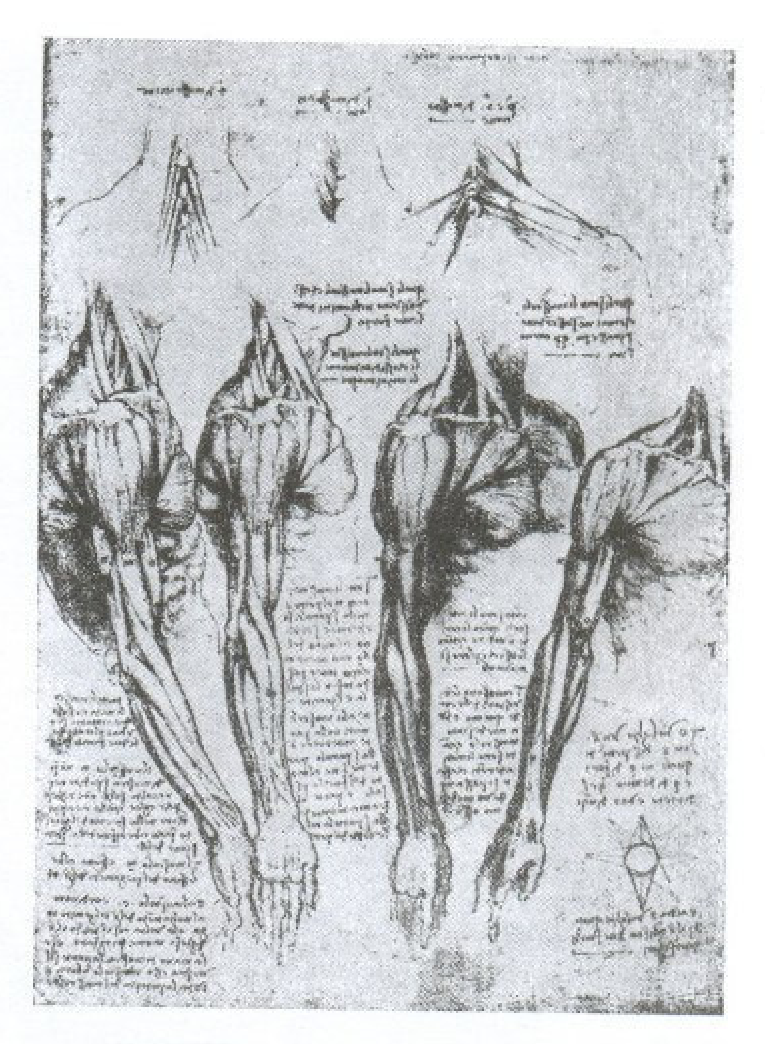
Критское, микенское, а также наиболее раннее греческое искусство характеризуется весьма примитивными познаниями форм и пропорций человеческого тела. Только в более позднюю эпоху расцвета античного искусства — в V веке до нашей эры — тело человека начали изображать анатомически точно. Это может быть объяснено только тем, что все необходимые сведения о строении тела человека греки добывали из наблюдений живой натуры. Культура тела, так развитая в Древней Греции, давала возможность изучать пластику тела в движениях атлетов и занимавшейся гимнастикой молодежи. Особенно хорошо было разработано греческими мастерами учение о пропорциях тела. К этому времени относится появление канонов телосложения, установленных крупнейшими художниками и скульпторами: Поликлетом, Лисиппом и другими.

В период средневековья пластическая анатомия не двинулась ни на шаг вперед. Гнет церкви и монашества, презрение к телу и запрещение вскрытия трупов привели к тому, что анатомическая наука находилась почти в полном упадке.

Но вот наступают XV—XVI века — эпоха Возрождения, разрушившая старые, феодальные производственные отношения. Наука и искусство, до сих пор скованные религией, пробуждаются и завоевывают право на свободное развитие.

Вновь появляется интерес к изучению человеческого тела. Возрождение выдвинуло ряд крупных ученых и художников, изучавших анатомию на трупах людей.

Первым исследователем в области пластической анатомии был итальянский художник и скульптор Антонио Полайоло (1429—1498). Вазари, написавший биографии выдающихся художников, говорил о нем так: «Он воспроизводит наготу так, как никто до него. Он изучал анатомию, удаляя кожу с трупов. Он — первый, изучивший игру мышц в фигуре».



1. Леонардо да Винчи. Анатомические рисунки

Почти одновременно с Полайоло анатомию на трупах человека изучал первый учитель Леонардо да Винчи — Андреа Веррокьо (1435—1488).

Однако творцом пластической анатомии надо, по справедливости, считать гениального художника и ученого той эпохи — Леонардо да Винчи (1452—1519).

В своих первых работах, связанных с анатомическими изысканиями, Леонардо изображал формы мелких животных в движении, позже он принялся за изучение анатомии лошади. После этих как бы предварительных трудов Леонардо да Винчи приступает к препаровке трупов человека, работая вместе со своим другом, падуанским профессором анатомии Марком Антонием делла Торре (1482—1512).

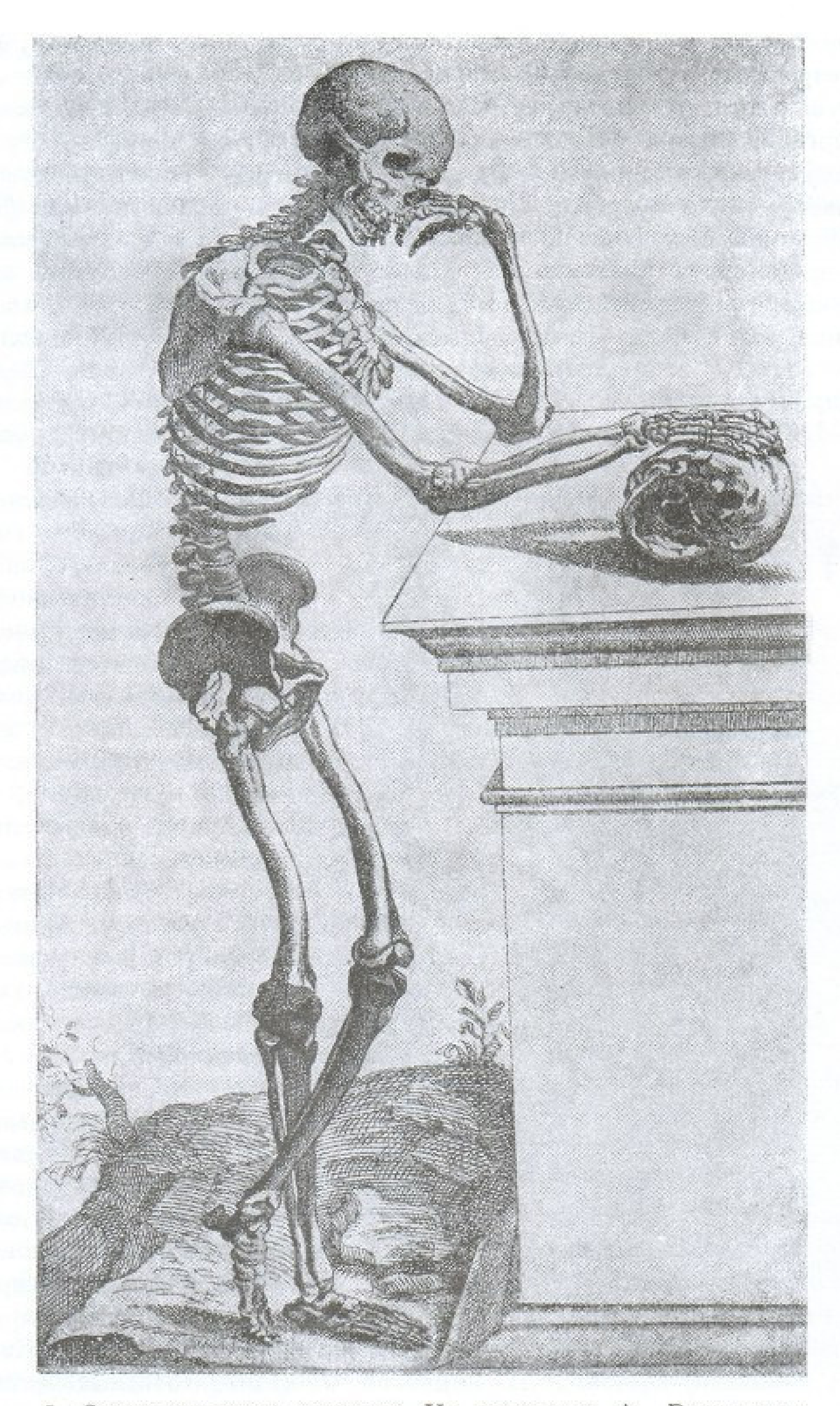
Анатомические рисунки Леонардо да Винчи заключались в тринадцати папках. Часть папок пропала, и изданы были только 234 листа, содержащие *Рис. 1 и 2*



2. Леонардо да Винчи. Анатомические рисунки

779 разнообразных рисунков, среди которых были и анатомические. Из этих и несколько позже опубликованных рисунков, на полях которых автором были сделаны заметки, мы узнаем о методе, применявшемся гениальным мастером при изучении пластической формы тела. Главной особенностью анатомических рисунков Леонардо да Винчи была их наглядность. Каждая часть тела изображалась художником с разных сторон. Автор писал: «Умножая рисунки, я даю изображение каждого члена и органа так, как будто ты имел их в руках и, повертывая, рассматривал со всех сторон, внутри и снаружи, сверху и снизу». Второй отличительной чертой метода Леонардо являлась строгая последовательность. Он всегда начинал изучение пластики тела со скелета, причем изображал каждую кость отдельно, рисуя ее со всех сторон. Тончайшим образом отмечая все детали формы, этот гениальный анатом все же не был удовлетворен своими рисунками и переделывал их много раз, опасаясь упустить малейшую деталь. После того как им были изучены отдельные кости, он соединял их в рисунках в скелет и только после этого наносил на кости мускулатуру. Третья особенность метода Леонардо относится к способу изучения мускулатуры. В основу изучения художник кладет функционально-пластический признак. Желая подчеркнуть разные функции отдельных пучков мышцы, Леонардо делит большой мускул на отдельные части. Помня всегда о пластическом характере формы, он в своих рисунках располагает мышцы строго послойно и, нанося их слой на слой, таким образом постепенно строит форму тела. Он часто рисует схемы, в которых поверхностные мышцы изображаются в виде шнуров. Это дает возможность показать глубокие мышцы без резкого нарушения общей формы органа.

Леонардо да Винчи не ограничивался в своих анатомических исследованиях телом человека, его интересовали даже ископаемые остатки животных и растений. В этой области он шел впереди своего времени более чем на три века.



3. Скелет стоящего человека. Из сочинения А. Везалия

Кроме того, он изучал механизм движений различных животных, функцию зрачка, возрастные изменения зрения и работу нервной системы. Все это свидетельствует о том, что Леонардо всегда вникал в механизм, в функцию изучаемого органа, считая, очевидно, что пластика формы определяется прежде всего ее внутренним строением и функциональным назначением. Другой крупнейший мастер эпохи Возрождения — Микельанджело Буонарроти (1475—1564) изучал анатомию в течение двенадцати лет, препарируя человеческие трупы вместе с профессором анатомии Коломбо. Микельанджело особенно интересовался движениями тела и даже хотел написать на эту тему сочинение. Однако это его намерение осталось неосуществленным. Во Флорентийской школе анатомию изучали все художники и скульпторы. Хорошо знал анатомию и Донателло, что так ярко проявляется в его замечательных произведениях.

Рис. 4



4. Р а ф а э л ь. Рисунки к картине «Положение во гроб»

Необходимо упомянуть еще о знаменитом Рафаэле (1483—1520), анатомические рисунки которого говорят о его незаурядных знаниях в области пластической анатомии. Особенно показательными являются рисунки к этюду картины «Положение во гроб», где для изображения мертвого тела с расслабленными мускулами Рафаэль пользуется своими знаниями строения скелета. Первый рисунок изображает скелет, во втором художник дает ту же фигуру в одежде.

Поворотным пунктом в работах по изучению пластических форм тела явилась анатомия Андреа Везалия (1514—1564), впервые в истории давшего правдивое описание строения тела человека. Его крупное сочинение «Устройство человеческого тела» было иллюстрировано учеником Тициана Иоганном Стефаном Калькаром (1499—1546). Известное участие в этой работе принимал, очевидно, и сам учитель.

С XVIII столетия пластическая анатомия преподается в качестве самостоятельного предмета в художественных учебных заведениях, и в связи с этим появляются пособия и руководства для учащихся по анатомии. Среди большого количества авторов таких произведений необходимо остановиться на двух, работы которых давно используются для преподавания анатомии. Это, во-первых, Петр Кампер (1722—1789), голландский анатом, известный своими исследованиями лицевого угла, и, во-вторых, Жан Антуан Гудон (1741—1828), выполнивший в гипсе фигуру — анатомическое экорше — человека с детально разработанной мускулатурой. Этим экорше пользуются в качестве учебного пособия и в настоящее время.

В XIX столетии вопросы анатомии форм делаются темой исследования не только художников, но и ряда ученых. Сюда относятся работы Сальважа (1772—1813), Жерди (1797—1856), Шадова (1764—1850), Фо (1811—1880) и других.

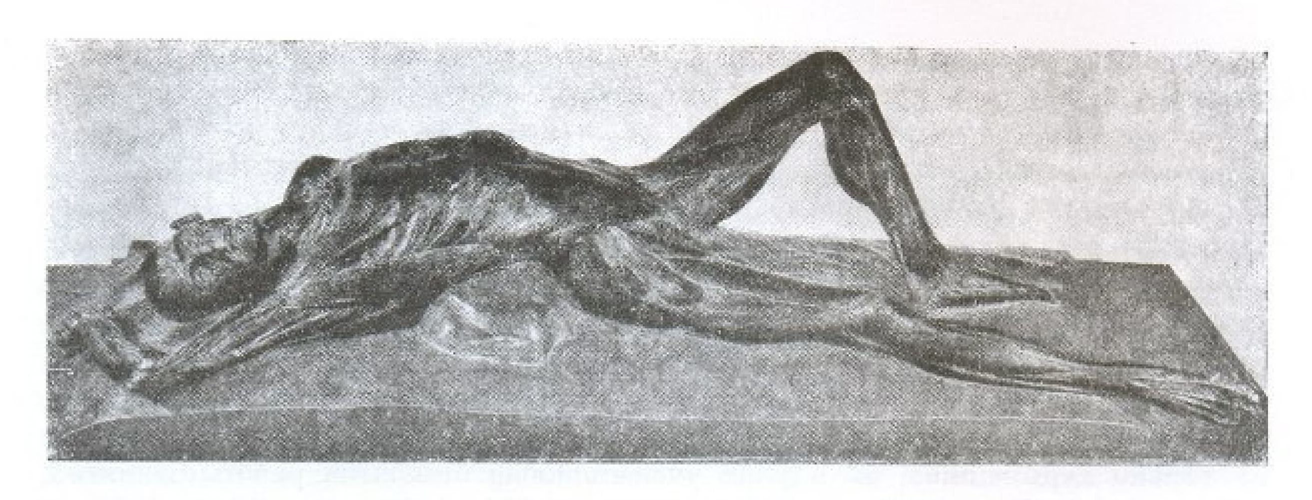
Большой вклад в дело развития пластической анатомии внесли русские ученые.

* * *

История отечественной пластической анатомии может быть разбита на два периода, из которых первый охватывает время от возникновения у нас этой науки и до основания Академии художеств (1757), второй от основания Академии до настоящего времени.

Зародилась русская пластическая анатомия в Рисовальных классах, открытых в 1725 году при Академии наук. Преподавателями Рисовальных классов были почти исключительно иностранцы. Они привезли из-за границы руководства по рисунку и анатомии, составленные И. Д. Прейслером. Пособие по анатомии не являлось оригинальным сочинением указанного автора. Это был не совсем удачный перевод книги итальянского художника и гравера Карла Чезио (1625—1686). Ввиду отсутствия каких-либо русских руководств в этой области выявилась необходимость в переводе «Анатомии» Прейслера на русский язык. Это было выполнено в 1749 году первым русским профессором анатомии — академиком Алексеем Протасовым (1724—1796), учеником Ломоносова. Так появилось руководство по пластической анатомии на русском языке. Ему было дано название: «Ясное показание и основательное представление о анатомии живописцев».

Несмотря на ряд ошибок в изложении фактического материала, это первое руководство по анатомии, написанное для художников, в течение длительного времени было единственным пособием по изучению форм тела. В указанный период делались попытки ввести в русскую художественную школу систематическое преподавание пластической анатомии. С этой целью был одно время привлечен к педагогической работе врач Мартин Шейн — автор перевода с латинского на русский сокращенной анатомии Л. Гейстера (изданной в 1757 г.). Однако подобные мероприятия носили лишь временный характер. Таким образом, первые попытки изучения анатомии ничего существенного в историю



5. И. Буяльский и П. Клодт. «Лежащее тело»

отечественной науки не внесли. Второй период связан с крупным событием в культурной жизни России, с основанием в 1757 году Академии художеств.

Этот период можно, в свою очередь, разбить на два. Дело в том, что после основания Петербургской Академии художеств преподавание в ней анатомии в течение более 70 лет не было поставлено на должную высоту. Первое время иностранные профессора анатомии сводили все дело преподавания пластической анатомии к чтению теории, игнорируя практическую проработку предмета. Только учащиеся-пенсионеры имели возможность делать нужные зарисовки с натуры, посещая с этой целью анатомические театры за границей. После 1830 года в преподавании анатомии происходит поворот, связанный с именем первого отечественного профессора анатомии Академии художеств — Ильи Васильевича Буяльского, поставившего изучение этой науки на реалистические основы.

Постепенно анатомические знания накапливались и научный кругозор русских художников расширялся. Большую роль здесь сыграли приглашенные в Академию талантливые отечественные педагоги рисунка и живописи, которые, не довольствуясь положениями анатомии Прейслера, сами принялись за исправление и расширение устаревших познаний о пластической форме и пропорциях тела. Прежде всего необходимо упомянуть А. П. Лосенко (1737—1773), возглавившего школу реалистического рисунка и объединившего вокруг себя многих талантливых художников. Теория и методика рисунка, разработанные Лосенко, были диаметрально противоположны методу Прейслера. Вместо контурной обрисовки фигур Лосенко ввел принцип объемного рисования, основанного на знании анатомии, пропорций и перспективы. Приступив в 1769 году к руководству натурным классом, Лосенко прежде всего составляет руководство по изучению пропорций человека. Оно было издано под названием «Изъяснение краткой пропорции человека, основанной на достоверном исследовании разных пропорций древних статуй, старанием Императорской Академии художеств профессора живописи господина Лосенко для пользы юношества упражняюще-

отложение жировой ткани и сравнительно меньшее развитие мускулатуры. Все это придает женскому телу более равномерную округлость и мягкость внешних форм. Если у мужчин отношение массы мышц и жировой ткани к весу тела в среднем составляет 41,8% и 18,12%, то у женщин оно выражается в 35,8% и 28,2%.

Половые различия заметны и во внешних покровах тела: кожа у женщин нежнее, тоньше. Наиболее резкая разница наблюдается в волосяном покрове: у мужчин с наступлением половой зрелости растут усы и борода, у женщин же появляется на верхней губе только легкий пушок. У мужчин, чаще в пожилом возрасте, можно заметить более или менее сильное развитие волосяного покрова на груди, в средней части живота и на передней стороне бедер, чего не бывает у женщин. На лобке у мужчин волосы образуют обычно продольную полосу, доходящую до пупка, в то время как у женщин они отделяются от лишенной волосяного покрова части живота почти горизонтальной линией. Резким признаком женского пола является грудная железа, имеющая в детском возрасте почти одинаковое строение у обоих полов. У женщин по мере полового созревания она начинает усиленно расти, в ней откладывается значительное количество жировой ткани, грудной сосок выпячивается сильнее и содержит больше пигмента. У мужчин грудная железа плоска, бедна жиром и не содержит железистых элементов.

Половые отличия наблюдаются также и во внутренних органах, и прежде всего в строении гортани. Последняя у мужчин развита сильнее, чем у женщин; крупный щитовидный хрящ сильно выдается вперед, образуя на шее типичное гортанное возвышение — кадык, или адамово яблоко. У женщин шея более округла, гортанное возвышение более или менее сглаженно. Вместе с тем у женщин отмечается большее развитие щитовидной железы, что влияет на общую форму шеи.

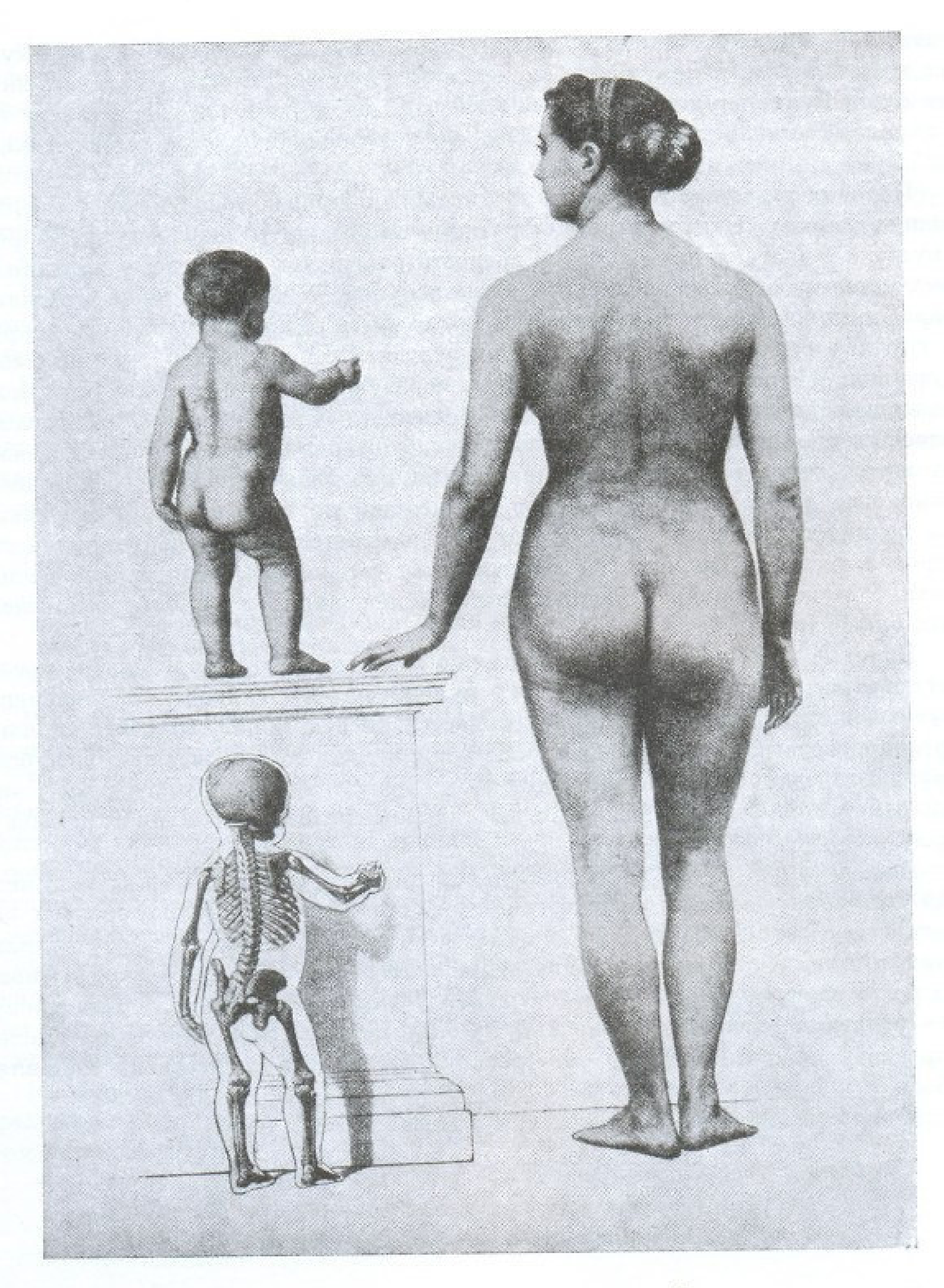
Высота тела. Среди доступных измерению особенностей формы тела человека основной является высота. Она нарастает постепенно до зрелого возраста, в течение последующих двух-трех десятилетий остается без особых изменений, а затем к старости несколько уменьшается (на 3%). Старческое уменьшение роста зависит от истончения межпозвоночных дисков и суставных хрящей и от усиления изгибов позвоночника. Обычные колебания высоты тела лежат в пределах между 121 и 199 *см*. Средний рост взрослого человека составляет 165 *см*.

Можно различать в основном три степени высоты тела:

малый рост	150—160 *см*
средний рост	164—167 *см*
высокий рост	170—180 *см*

Высота тела меньше 130 *см* характеризует карликовый рост, а выше 200 *см* — гигантский.

Высота тела женщин составляет около 93% высоты мужского тела.



11. Внешние формы тела женщины и ребенка

Имеют место суточные колебания высоты тела, возникающие вследствие давления тяжести тела на межпозвоночные хрящи и на стопные своды. Сжимаясь и уплощаясь, те и другие обусловливают некоторое уменьшение высоты тела к концу дня, когда эти незначительные влияния суммируются. То же самое происходит, когда человек долго стоит или много ходит, а также когда он таскает тяжести. Когда человек лежит, действие силы тяжести по вертикали тела приближается к нулю, тогда замечается, наоборот, некоторое удлинение тела (на 15 *мм*).

Длина тела пятилетнего ребенка составляет 60%, десятилетнего — 75%, пятнадцатилетнего — 90% и, наконец, двадцатилетнего — 99% длины тела взрослого.

В различные периоды жизни человека высота тела нарастает неравномерно. Существует специфический для человека ритм роста, имеющий четыре основных этапа; вслед за периодом бурного роста следует период замедленного роста. Далее снова усиливается динамика роста, которая вновь сменяется периодом его замедления.

	Мужчины	Женщины
I. Быстрый рост	до 5—6 лет	до 5—6 лет
II. Замедленный рост	до 10—12 лет	до 10 лет
III. Ускоренный рост	до 16—18 лет	до 14—15 лет
IV. Медленный рост	до 25 лет	до 18—20 лет

Рост тела в высоту заканчивается у мужчин примерно к двадцати пяти годам, у женщин — к восемнадцати-двадцати годам.

Вес тела. Для характеристики внешних форм тела вес имеет несколько меньшее значение, чем его высота, так как в значительно большей степени колеблется под влиянием различных причин. Однако нужно считать, что вес тела в большинстве случаев увеличивается параллельно его высоте. Средний вес взрослого мужчины составляет 65 *кг*, с индивидуальными колебаниями от 42 до 84 *кг*. У женщин средний вес равен 52 *кг*. Индивидуальные колебания — между 38 и 76 *кг*. Здесь, естественно, не принимаются во внимание случаи усиленного жироотложения. Обнаруживается закономерная связь между увеличением веса и ростом тела в длину. В большинстве случаев в периоды усиленного роста тела прибавления в весе незначительны.

Наоборот, при сильно замедленном росте вес тела увеличивается. Такое чередование роста тела и увеличения его веса отражается на изменении внешних форм детской фигуры.

ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЯ ТЕЛА

Тело животных и растений построено из очень мелких элементов — клеток, которые стали известны ученым около трехсот лет назад, когда был изобретен микроскоп.

Открытие клеток имело исключительно большое значение для науки, так как разрушило старые представления о живой природе, которую считали разделенной на «царство животных» и «царство растений». Клеточное строение организмов животных и растений показало, что все элементы живой природы надо рассматривать как единое целое, в их взаимной связи.

Клетка представляет собой комочек живого вещества, так называемой протоплазмы, окруженный оболочкой. Внутри клетки находится ядро, играющее большую роль в жизни протоплазмы. Однако имеются безъядерные клетки, а также многоядерные и, кроме того, такие, где ядерное вещество распределяется равномерно по всей клетке (бактерии). Протоплазма представляет собой очень вязкую жидкость, обладающую подвижностью и состоящую преимущественно из белков. Белки — очень сложные вещества, способствующие обмену веществ, то есть беспрерывному разрушению и созиданию различных их частей. В зависимости от роли, которую те или другие клетки выполняют в целом организме, они имеют соответствующее строение и форму. Продукты жизнедеятельности клеток, заполняющие в иных случаях промежутки между последними, представляют собой неклеточные структуры живого вещества (промежуточное, межклеточное вещество).

Ткань является исторически сложившейся системой организма, образованной клеточными и неклеточными структурами живого вещества. Ткани можно разделить в соответствии с их функцией на четыре вида: пограничную, или эпителиальную[1]; соединительную, или опорную; мышечную и нервную.

Пограничная (эпителиальная) ткань выстилает наружную поверхность тела, граничащую с внешней средой, а также стенки внутренних его полостей

[1] От греч. «эпи» — на; «теле» — грудной сосок. Эта ткань была впервые найдена на грудном соске. Позже название это было перенесено на все ткани сходного строения.

и органов (пищеварительных, дыхательных, выделительных и прочих). Из этой же ткани образуется большинство желез. Наиболее характерным для эпителиальной ткани является плотное прилегание друг к другу составляющих ее клеток; они «пригнаны», как отдельные камешки в мозаике. Такое компактное расположение эпителиальных клеток соответствует функции данной ткани, с одной стороны, защищающей организм от внешних влияний, а с другой — предохраняющей его от большой потери тканевых соков. В однослойных эпителиях клетки ложатся в один, в многослойных — во много слоев. *Рис. 12* *Рис. 13*

Наибольший интерес в пластическом отношении имеет многослойный эпителий, образующий наружный слой кожи — надкожицу, а также части ее придатков — волос и ногтей. Он получил название плоского эпителия, так как верхний слой его образован плоскими ороговевшими эпителиальными клетками. Однослойные эпителии покрывают стенки внутренних органов.

Соединительная (опорная) ткань. К этой группе относится целый ряд тканей, начиная от жидких (кровь), совершенно мягких (рыхлая соединительная ткань), студенистых (хрящ) и вплоть до таких твердых, как костная ткань.

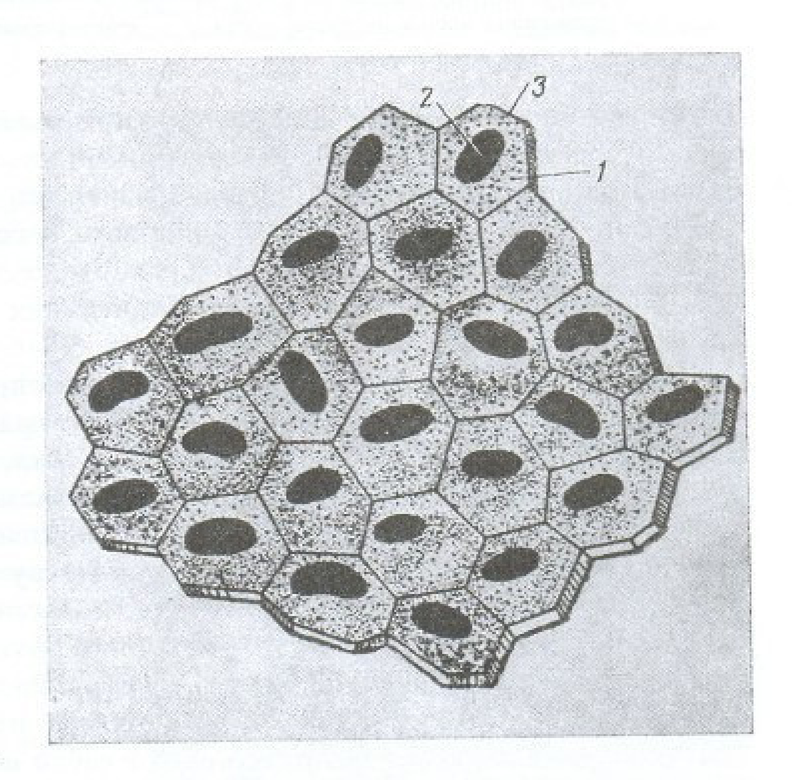
Эти ткани, с одной стороны, дают материал для построения всех опорных элементов тела, а с другой — обеспечивают внутренний обмен веществ организма. Последняя функция соединительной ткани оправдывает ее название, так как через ее посредство осуществляется связь всех тканей друг с другом.

В отличие от покровных соединительная ткань богата межклеточным веществом, определяющим ее свойства. Следовательно, клетки лежат в ней не плотно пригнанными друг к другу, а рассеянными в массе межклеточного вещества.

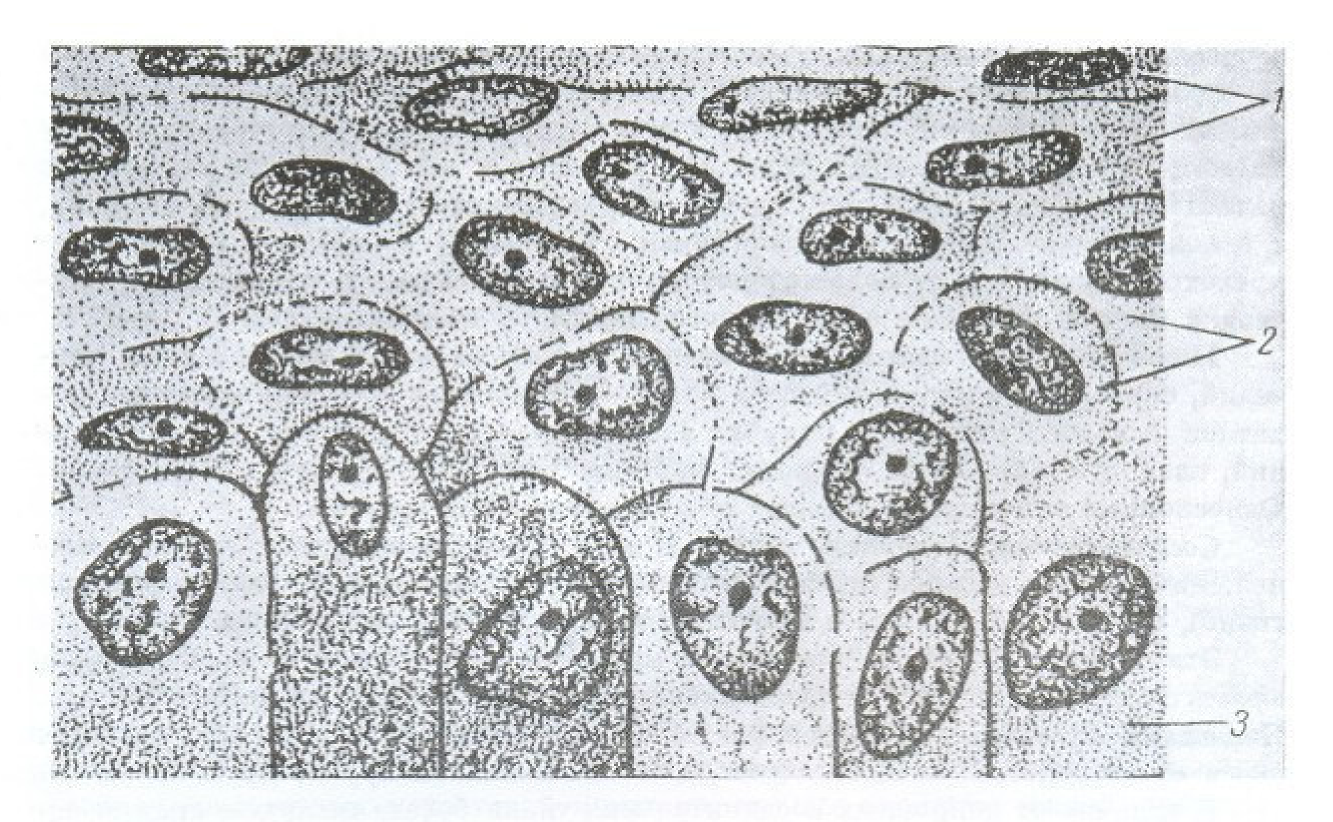
Можно различать следующие виды соединительной ткани: рыхлую, плотную, хрящевую и костную. Кроме того, сюда относятся кровь и лимфа.

Рыхлая соединительная ткань пронизывает все органы, связывая разные части их друг с другом, сглаживает выступающие части скелета и тем самым нивелирует внешние формы тела, придавая им известную мягкость и округлость.

В этой ткани различают клетки двух видов: постоянные, всегда имеющиеся налицо,



12. Схема однослойного плоского эпителия:
1 — протоплазма, 2 — ядро, 3 — оболочка



13. Схема многослойного плоского эпителия:
1 — уплощенные клетки наружного слоя, 2 — многогранные клетки, 3 — цилиндрические клетки

и непостоянные, возникающие только при известных условиях. Первые имеют вид отростчатых клеток с заключенными в них ядрами овальной формы. *Рис. 14* Вторые отличаются большим разнообразием формы, причем характерной особенностью их является свойство накапливать, захватывать инородные коллоиды, введенные в организм (например, краску).

В ткани, находящейся под влиянием тех или иных раздражений, количество таких клеток резко увеличивается.

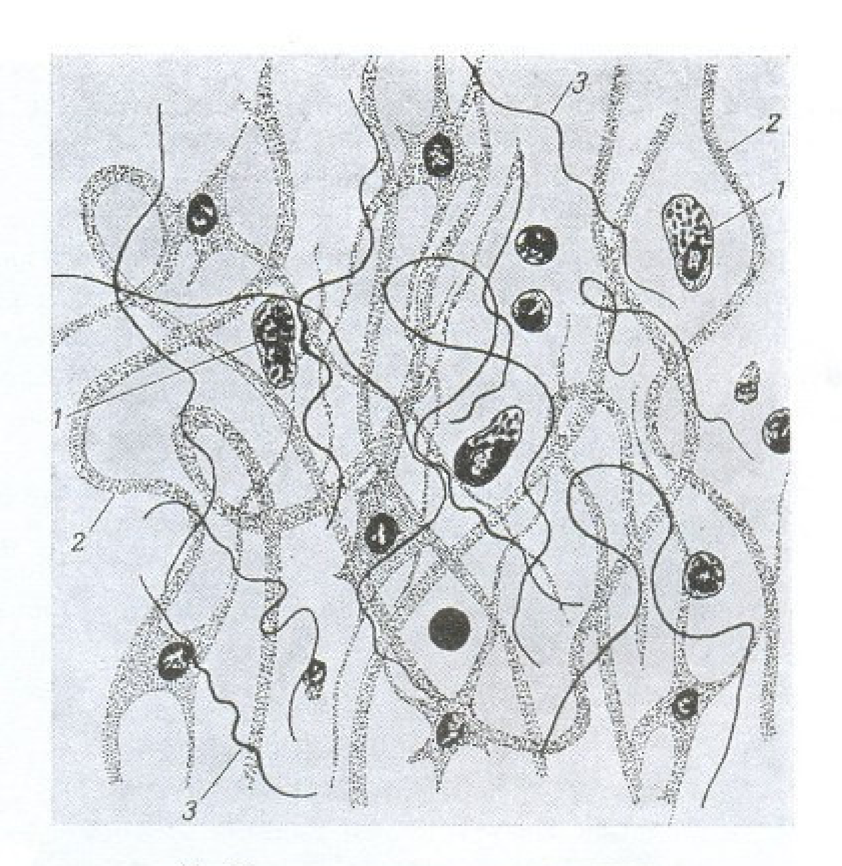
Сильно развитое межклеточное вещество кроме аморфного основного вещества, богатого белком и слизью, содержит разнообразные волокна, которым передаются механические функции этой ткани. Различают два вида волокон: колагеновые и эластические. Первые представляют собой ровные, неветвящиеся волокна толщиной в 0,3—0,5 микрона, связывающиеся друг с другом в пучки различной толщины (соединительнотканные пучки). При кипячении они дают клей, откуда и произошло их название (колаген — клей дающий).

Колагеновые волокна очень устойчивы против тяги. Для того чтобы их порвать, нужна тяга, равная пятистам атмосфер. Растяжимость колагеновых волокон достигает лишь 5%, что практически может и не приниматься во внимание.

Эластические волокна представляют собой сеть, обнаруживающую большую сопротивляемость действию кислот и щелочей. Толщина волокна колеблется в широких пределах и достигает 10 микрон. В противоположность колагеновым

эластические волокна растягиваются вдвое против своей нормальной длины, после чего возвращаются к исходному состоянию.

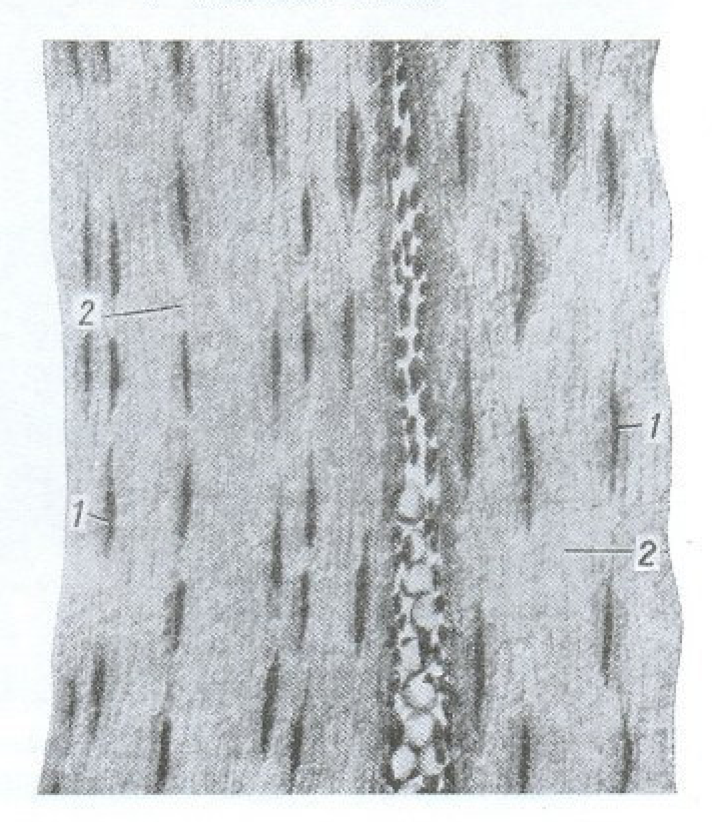
По мере того как человек стареет, это свойство эластических волокон постепенно исчезает, что ведет к слабости опорной ткани кожи и образованию на ней морщин и складок.

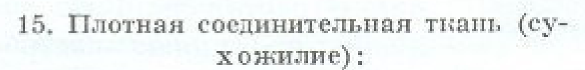


14. Рыхлая соединительная ткань:
1 — соединительнотканная клетка, *2* — коллагенное волокно, *3* — эластическое волокно

Постоянный клеточный состав рыхлой соединительной ткани обладает свойством накапливать жир, который откладывается в клеточной протоплазме в виде отдельных капель, в дальнейшем сливающихся и заполняющих всю клетку. Такие жировые клетки собираются в дольки, богато снабженные сосудами, и располагаются под кожей или в брюшной полости. Эта жировая ткань весьма пластична, она может исчезать и накапливаться вновь и образует таким образом запасной жир в виде жировых депо.

П л о т н а я с о е д и н и т е л ь н а я т к а н ь встречается в тех участках тела, где имеется повышенная механическая нагрузка. Так, например, кожа ладони и подошвы нуждается в соединительнотканных пластах, сопротивляющихся давлению.





15. Плотная соединительная ткань (сухожилие):
1 — соединительнотканная клетка, *2* — эластические волокна

Сухожилия, передающие тягу мышц на костные рычаги, также построены из плотной (сухожильной) соединительной ткани. Последняя образована параллельными пучками колагеновых волокон, плотно сжатых и пропитанных клеевой массой. Крепость ткани на растяжение достигает 7 *кг* на *мм*² (крепость кости — 10 *кг*). Плотная соединительная ткань может быть построена и из сильно развитых эластических волокон. Она образует связки, способные сильно растягиваться, а находясь в стенках кровеносных сосудов, придает им эластичность, необходимую при изменении степени кровенаполнения.

Рис. 15

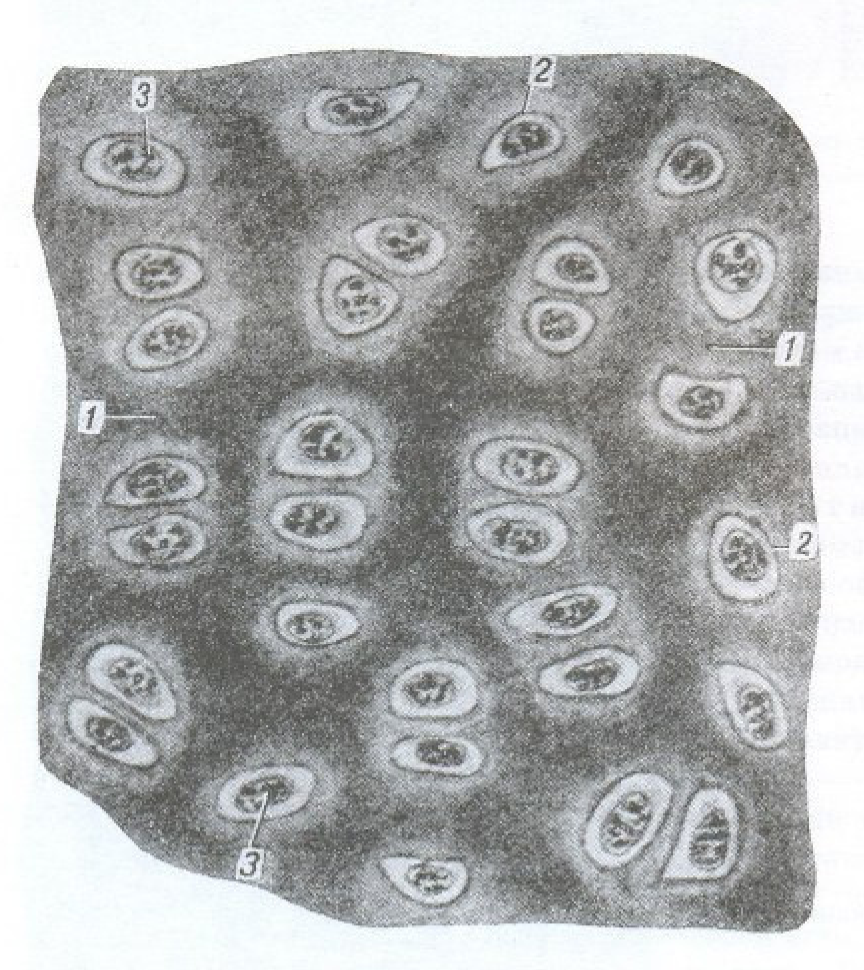
Рис. 16

Хрящевая ткань имеет также богато развитое основное вещество, в зависимости от характера которого различают несколько видов хряща, обладающего разными физическими свойствами.

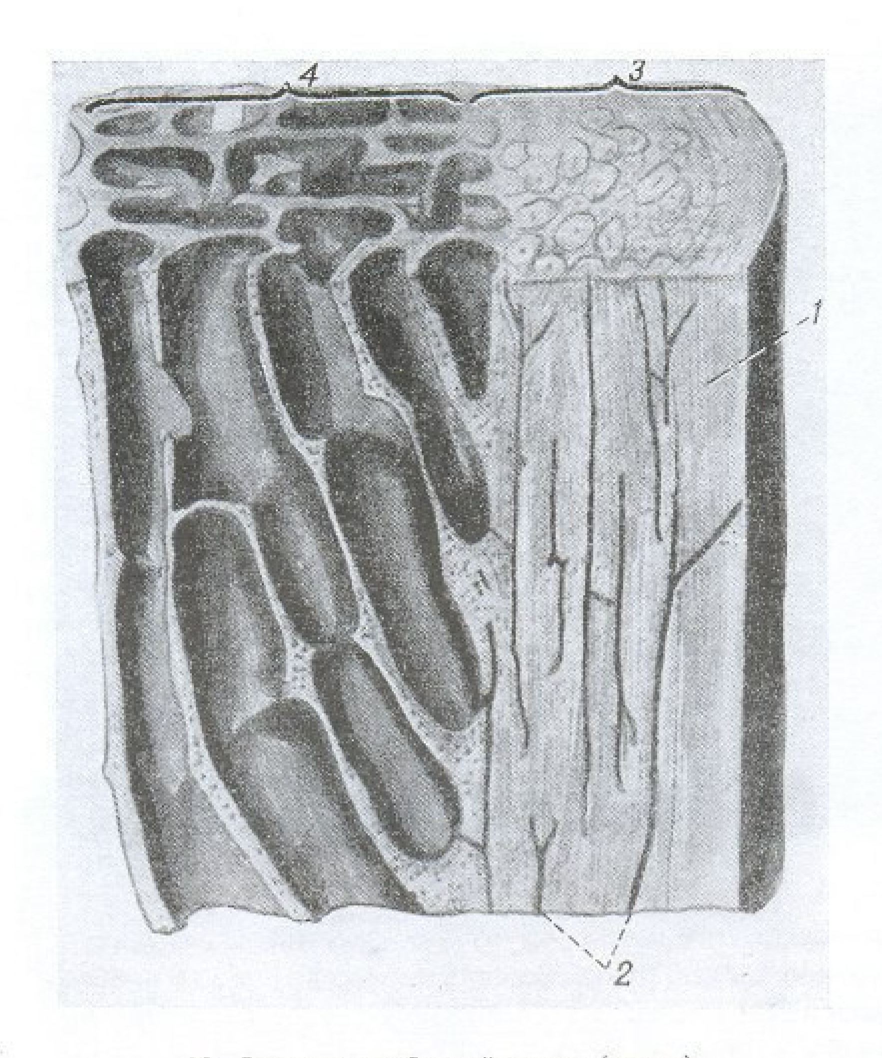
Гиалиновый хрящ слегка голубоватой окраски имеет на первый взгляд совершенно не оформленное межклеточное вещество, которое при более детальном исследовании обнаруживает волокнистую структуру (колагеновые волокна). Хрящевые клетки, окруженные капсулой, лежат в хрящевых полостях по одной или небольшими группами. Гиалиновый хрящ очень прочен и одновременно эластичен. Из него построены суставные хрящи, хрящевые отделы ребер, а также хрящи дыхательного аппарата (гортань, дыхательное горло, бронхи).

Эластический хрящ встречается только в ушной раковине, надгортаннике и других мелких хрящах гортани. От гиалинового хряща он отличается только тем, что основное его вещество пронизано сетью эластических волокон. Он обладает большой эластичностью и, в отличие от гиалинового хряща, никогда не окостеневает.

Волокнистый хрящ содержит в основном веществе значительное количество колагеновых волокон, придающих ему большую сопротивляемость против давления и растяжения. Из волокнистого хряща построены суставные диски и части некоторых связок.



16. Хрящевая ткань:
1 — основное вещество, *2* — капсула, *3* — хрящевая клетка



18. Отрезок трубчатой кости (схема):

1 — наружные общие пластинки, *2* — гаверсовы каналы, *3* — плотное костное вещество, *4* — губчатое костное вещество

чтожаются предварительной обработкой. Можно различать два вида полостей. Одни пронизывают все межклеточное вещество кости в виде пустот овальной формы длиной 15—27 микрон (костные полости), соединенных друг с другом большим количеством тонких сквозных канальцев. В этих полостях лежат костные клетки, имеющие овальную форму и длинные тонкие отростки, помещающиеся в канальцах. Вторая система полостей представлена крупными, длиной 20—110 микрон, каналами, которые, соединяясь друг с другом, образуют широкопетлистую сеть. Эти так называемые гаверсовы каналы содержат кровеносные сосуды, проходящие параллельно длиннику костей и обеспечивающие кровоснабжение последних. Ближе к мозговой полости эти каналы заменяются полостями, соединяющимися друг с другом и заполняющими губчатое костное вещество; они содержат костный мозг. Промежуточное вещество, кажущееся при простом осмотре бесструктурным, имеет в действительности сложное пластинчатое строение. Его структурной единицей является костная пластинка длиной 4,5—11 микрон, располагающаяся либо параллельно наружной и внутренней поверхностям кости, либо вокруг кровеносных сосудов. Последние размещаются в виде вложенных друг в друга цилиндров (от 8 до 15) вокруг гаверсовых каналов (система специальных пластинок).

Рис. 18

Вторая система пластинок, находящаяся под наружной и внутренней поверхностями кости, получила название общих пластинок. Последняя система — вставочных пластинок — заполняет промежутки между первыми двумя.

Наружную поверхность кости покрывает соединительнотканная оболочка — надкостница, богато снабженная кровеносными сосудами, проникающими в гаверсовы каналы и в костномозговую полость.



17. Поперечный разрез через кость:
1 — сосудистый (гаверсов) канал, *2* — специальные пластинки, *3* — вставочные, промежуточные пластинки, *4* — общие пластинки

Костная ткань представляет собой самую крепкую ткань организма, если не считать еще более плотной эмали, покрывающей коронки зубов. Крепость костной ткани обусловливается наличием в ней двоякого рода веществ — неорганических (70%) и органических (30%). Первые (соли кальция) хрупки, вторые (оссеин), наоборот, гибки и эластичны. Строение костной ткани дает возможность отличить в ней два вида костного вещества: грубоволокнистое и тонковолокнистое. *Рис. 17*

Грубоволокнистое вещество напоминает окостеневшую соединительную ткань. Оно встречается в костях крыши черепа, в местах прикрепления сухожилий к костям. У многих мелких животных (земноводные, пресмыкающиеся) скелет в течение всей жизни состоит из волокнистых костей. У человека и крупных млекопитающих волокнистое строение костной ткани заменено в большинстве случаев пластинчатым, тонковолокнистым, которое нужно рассматривать как более совершенную структуру.

Тонковолокнистая костная ткань развивается обычно как пластинчатая структура; ее костные пластинки располагаются либо параллельно наружной и внутренней поверхностям костей, либо концентрическими футлярами вокруг кровеносных сосудов, пронизывающих кость.

При изучении тонкого строения костной ткани с применением микроскопа в ней можно различить систему полостей и промежуточное вещество.

Полости имеются только в видоизмененной и подготовленной к изучению кости; в свежей кости полости эти заполнены мягкими тканями, которые уни-

гося в рисовании изданное». Этим руководством награждались ученики, отличившиеся в рисунке.

Работу Лосенко в области пластической анатомии продолжал профессор живописи В. К. Шебуев (1777—1855). Он также написал руководство к изучению пропорций тела — «Антропометрию».

Отсутствие достаточного количества пособий вынудило преподавателей Академии снабдить учащихся оригинальными образцами анатомических рисунков. Такие «анатомии» передавались учениками из рук в руки, сильно изнашивались и дошли до нас в весьма ограниченном количестве.

Среди них необходимо упомянуть самые ранние анатомические рисунки с тщательно разработанной поверхностной мускулатурой, выполненные П. И. Соколовым. Далее следует отметить работы Г. Чернецова. Особой точностью отличались анатомические рисунки П. В. Басина.

Расцвет преподавания анатомии в стенах Академии художеств связан, как уже упоминалось, с именем знаменитого русского хирурга Ильи Васильевича Буяльского, приглашенного в 1831 году президентом Академии А. Н. Олениным в качестве профессора вновь организованного класса анатомии. На долю первого профессора анатомии выпала исключительно большая работа по постановке преподавания предмета, составлению программы, оборудованию учебных помещений. Буяльский с большим интересом и энергией берется за работу. Кроме чтения лекций он впервые вводит практические занятия на трупах, проводя их три раза в неделю. Трупы препарировались в присутствии студентов. Здесь же делались зарисовки с натуры скелета, суставов, мускулов, вен и пр.

Будучи большим любителем искусств, Буяльский окружил себя выдающимися художниками того времени. Среди них были профессора: А. Н. Егоров, В. К. Шебуев, Ф. Г. Солнцев, А. Г. Ухтомский, Н. И. Уткин и другие. С их помощью Буяльский выполнил прекрасный атлас по хирургии, которым и по сие время может гордиться русская медицинская наука. В 1836 году по совету Оленина Буяльский решил «снять форму с замороженного препарированного тела»[1] и по ней отлить фигуру. Для этой цели он использовал замороженный труп хорошо сложенного мужчины. Придав корпусу и конечностям наиболее демонстративное положение, Буяльский удалил с них кожу и обнажил всю поверхностную мускулатуру. После этого художником А. П. Сапожниковым была снята с трупа гипсовая форма, по которой известный скульптор П. Клодт отлил в бронзе статую лежащего тела. «Лежащее тело» и в настоящее время является ценным учебным пособием. *Рис. 5*

В 1860 году Буяльский издает составленное им руководство по анатомии для художников — «Анатомические записки для обучающихся живописи и скульптуре». К нему было приложено шесть рисунков, исполненных В. К. Шебуевым.

После Буяльского пластическую анатомию в Академии художеств преподавали крупные отечественные анатомы, и среди них профессора: Ф. П. Ланд-

[1] Отчет императорской Академии художеств за 1835—1836 гг.

церт (в 1874—1889 гг.), А. И. Таренецкий (в 1891—1901 гг.), М. Г. Тихонов (в 1901—1904 гг.), И. Э. Шавловский (в 1904—1915 гг.) и другие. Тихонов оставил нам изданное в 1906 году подробное руководство по пластической анатомии, снабженное прекрасными иллюстрациями. Оно явилось хорошим учебным пособием для нескольких поколений русских художников и скульпторов.

Развитие пластической анатомии в России связано также с трудами Училища живописи и ваяния. Среди профессоров анатомии училища необходимо особенно отметить И. М. Соколова, М. А. Тихомирова, А. П. Губарева и П. И. Карузина.

М. А. Тихомиров составил учебник по пластической анатомии, изданный в 1884 году и пользовавшийся в то время большой популярностью.

Однако развитие отечественной пластической анатомии тормозилось царскими сановниками, поставленными во главе высших художественных учебных заведений. В руководящей группе профессуры преобладало слепое преклонение перед авторитетом иностранных ученых. Издание оригинальных произведений по пластической анатомии наших отечественных авторов всячески задерживалось. Ряд ценных работ русских авторов ходил по рукам в рукописях, и потому эти труды оказались для нас утраченными.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции начинают выходить в свет оригинальные отечественные руководства. Среди последних прежде всего необходимо отметить работу профессора анатомии П. И. Карузина (1864—1939). Его «Пластическая анатомия», изданная в 1921 году, является настольной книгой каждого изучающего пропорции человеческого тела. Приходится только сожалеть о том, что автор не успел выполнить поставленной перед собой задачи написать полный курс пластической анатомии.

Оригинальное руководство по пластической анатомии, вышедшее в 1924 году, написал другой крупный русский анатом Н. К. Лысенков (1865—1942). Коротко и доходчиво объяснил он строение внешних форм человеческого тела. Применив комплексный метод в изложении материала, автор близко подошел к практическим запросам художника и скульптора.

Большое значение для художественного образования имели переводные руководства по пластической анатомии. Необходимо особенно отметить переводы с французского «Анатомии для художников» М. Дюваля с исправлениями и дополнениями Б. Н. Ускова (1936, 1940).

Анатомические познания занимают большое место в деле повышения мастерства художников. Совершенное знание пластической формы, необходимое для изображения человека, возможно только лишь при тщательном изучении анатомии, так как внешняя форма тела человека находится в самой тесной зависимости от ее внутреннего строения и функции.

ВНЕШНИЕ ФОРМЫ ТЕЛА

При взгляде на человеческое тело прежде всего бросается в глаза естественное разделение его на крупные отделы: голову, соединенную с шеей, туловище и две пары конечностей — верхние (руки) и нижние (ноги).

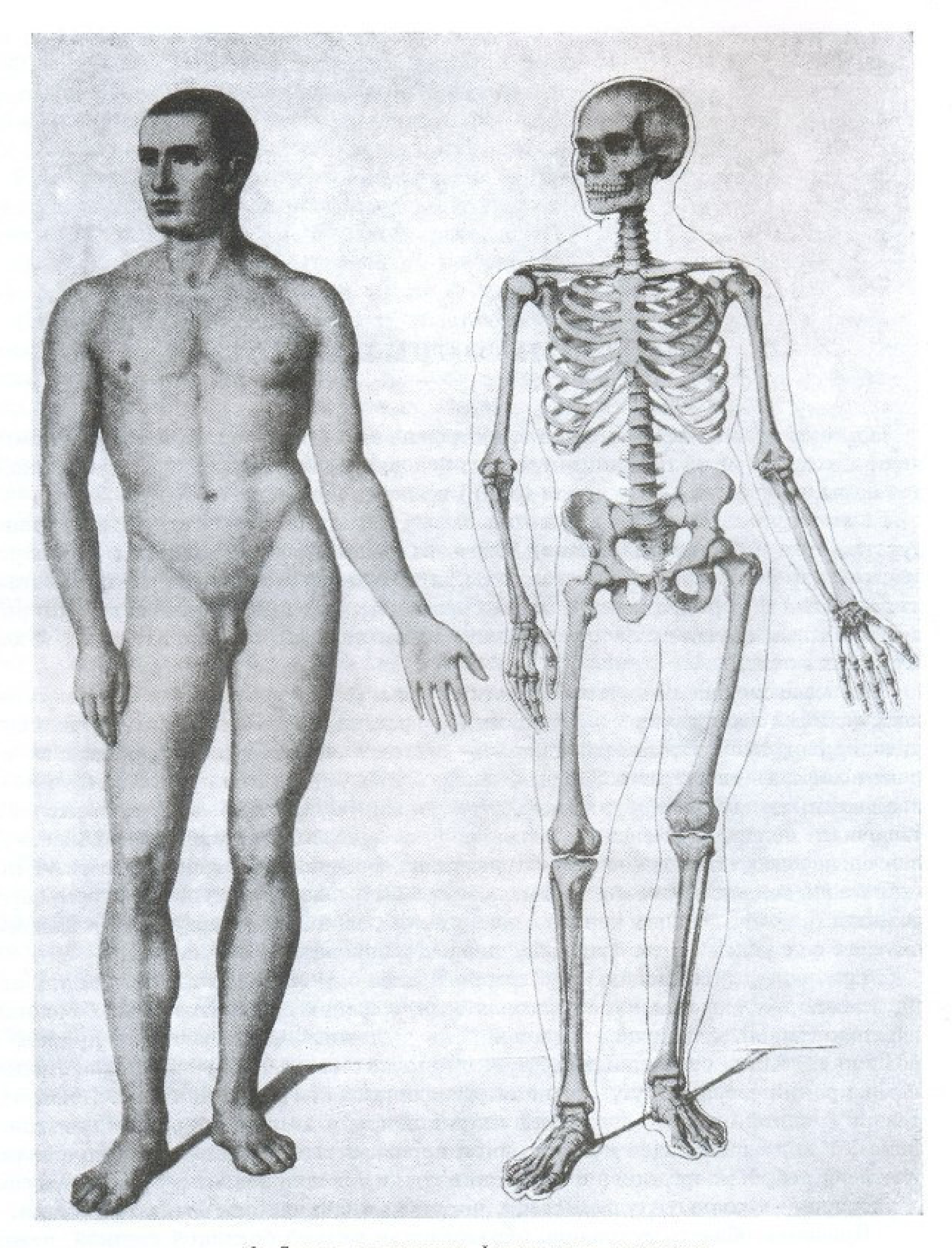
Голова может быть разделена на мозговую и лицевую части, переходящие друг в друга без резких границ. Мозговая часть, приближающаяся к шарообразной форме, служит вместилищем для головного мозга; лицевая, составляющая как бы продолжение мозговой части вперед и вниз, заключает некоторые высшие органы чувств и дает опору начальным отделам пищеварительных и дыхательных путей.

При рассмотрении мозговой части головы можно различить в ней выступающую вперед лобную область с лобными буграми, надбровными дугами и находящейся между последними площадкой — надпереносьем; располагающиеся по бокам лобной — височные области и сверху лобной — теменную область с ясно выраженными, особенно у мужчин, теменными буграми. Сзади находится затылочная область, имеющая затылочное возвышение. В височной области у взрослых позади уха хорошо прощупывается сосцевидный отросток височной кости. В лицевой части головы видимы и могут быть легко прощупаны многие образования костной основы: корень носа, края глазниц, скуловая дуга и нижняя челюсть с ее углами и выступающей вперед подбородочной областью.

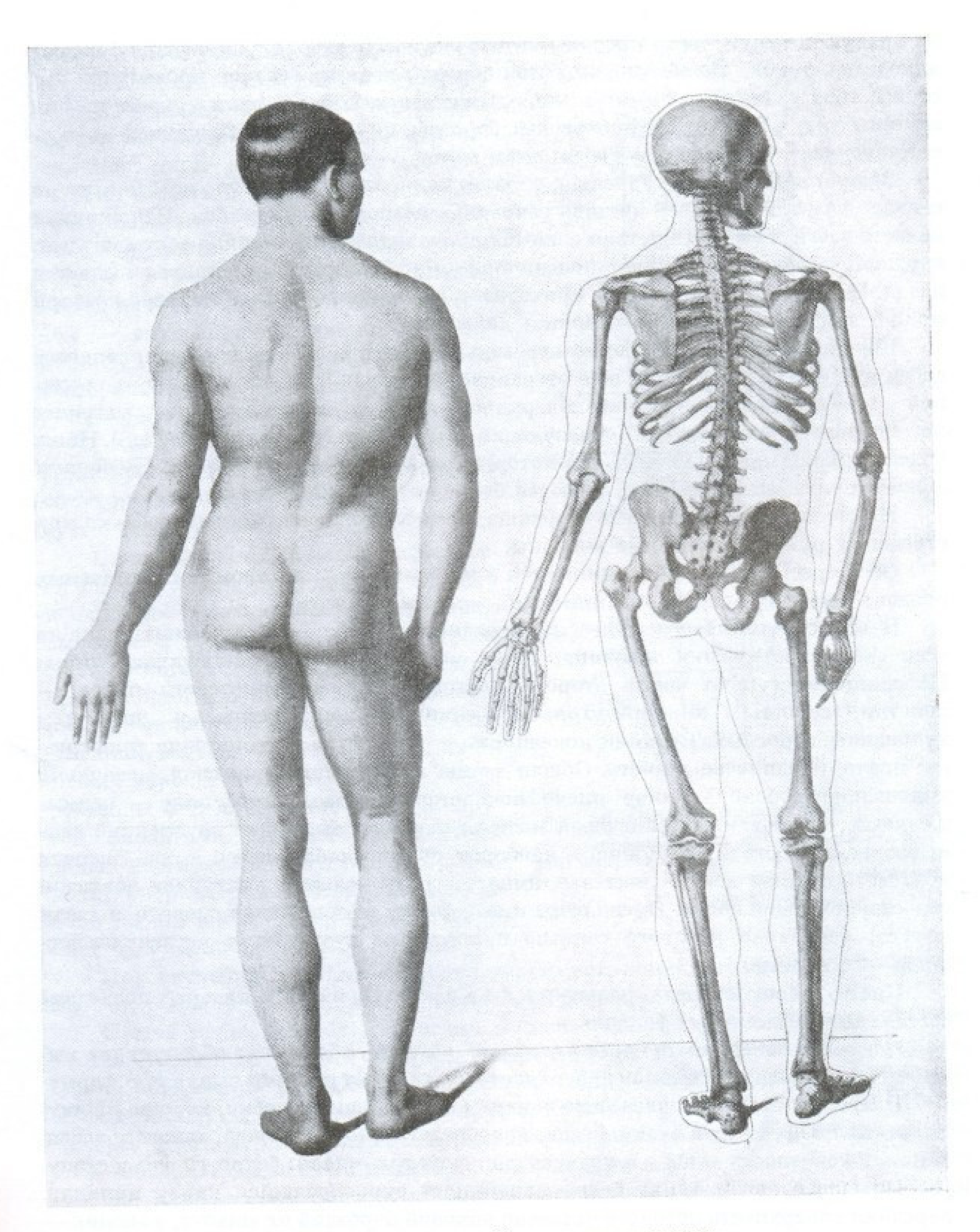
Туловище, приближаясь по форме к сплюснутому спереди и сзади цилиндру, имеет, так же как и все части тела, переднюю, заднюю и две боковые поверхности. На передней поверхности туловища различаются грудная и брюшная области, отделенные друг от друга естественной границей — нижними краями реберных дуг, ясно выступающими при глубоком вдохе. Костная основа грудной области — грудная клетка покрыта мышцами груди и плечевого пояса. У худощавых людей можно иногда пересчитать под внешними покровами почти все ребра. На передней поверхности груди у женщин лежат грудные железы, а у мужчин — только грудные соски, окруженные околососковыми кружками.

Рис. 6

Брюшная область туловища, образованная мягкой брюшной стенкой, лежит между нижним отверстием грудной клетки и тазом. Брюшная стенка разделяется



6. Скелет и внешние формы тела мужчины



7. Скелет и внешние формы тела мужчины

на правую и левую части продольной бороздой. Примерно на середине борозды находится пупок. По обе стороны этой борозды видимы плоские продольные выступы, образованные прямыми мышцами живота; у мускулистых мужчин на них заметны три, реже четыре поперечные борозды, по своему местоположению соответствующие сухожильным перемычкам мышц.

Рис. 7 Задняя поверхность туловища, образующая спинную область, особенно тесно связана по форме со своей костной основой — позвоночным столбом. Вся спинная область изогнута в соответствии с изгибами позвоночника: шейная часть вогнута, грудная, наоборот, выпукла, поясничная опять вогнута, крестцовая выдается назад. Посередине спины также проходит продольная борозда, в глубине которой можно прощупать остистые отростки позвонков.

Шея представляет по форме отрезок цилиндра, несколько расширенного в своей нижней части. Сверху шея отграничена нижней челюстью, снизу — грудиной и ключицами. На передней поверхности шеи, особенно у мужчин, выступает щитовидный хрящ гортани, образующий гортанное возвышение (кадык). Ниже виден верхний край грудины, над которым находится яремная ямка. В боковых областях шеи, выше ключиц, имеются большие надключичные ямки.

На боковых поверхностях туловища, вверху, хорошо заметны, особенно при отведении рук, подмышечные впадины.

Обе пары конечностей соединяются с туловищем посредством так называемых поясов: верхние — плечевым, нижние — тазовым поясом.

В области плечевого пояса на передней поверхности туловища видна на всем своем протяжении ключица, ниже которой лежит подключичная ямка. На спине выступают части второго костного элемента плечевого пояса — лопатки, ее ость и нижний угол, особенно хорошо заметные у детей и у худощавых взрослых. Верхняя конечность — рука — расчленяется на три отрезка: плечо, предплечье и кисть. Общая форма плеча цилиндрическая, несколько уплощенная с боков. Внизу плечо кончается костными выступами — надмыщелками, образованными плечевой костью; наиболее выступает внутренний надмыщелок, на месте же наружного, наоборот, обычно наблюдается ямка. Впереди локтевого сустава лежит локтевая ямка, а сзади сильно выступает локтевой отросток локтевой кости. Предплечье имеет форму уплощенного спереди и сзади конуса, основание которого связано с локтевым суставом, а усеченная вершина — с кистью.

Кисть, в свою очередь, разделяется на запястье, пясть и пальцы; последние составлены из отдельных фаланг.

Ладонная поверхность кисти в середине вогнута, с боков она образует два мышечных возвышения. Тыльная поверхность кисти имеет немного выпуклую форму.

В области тазового пояса ясно заметны подвздошные гребни, хорошо прощупываемые по всей своей длине. Сзади, непосредственно под кожей, лежит крестец. Нижняя конечность — нога — делится также на три отдела: бедро, голень и стопу.

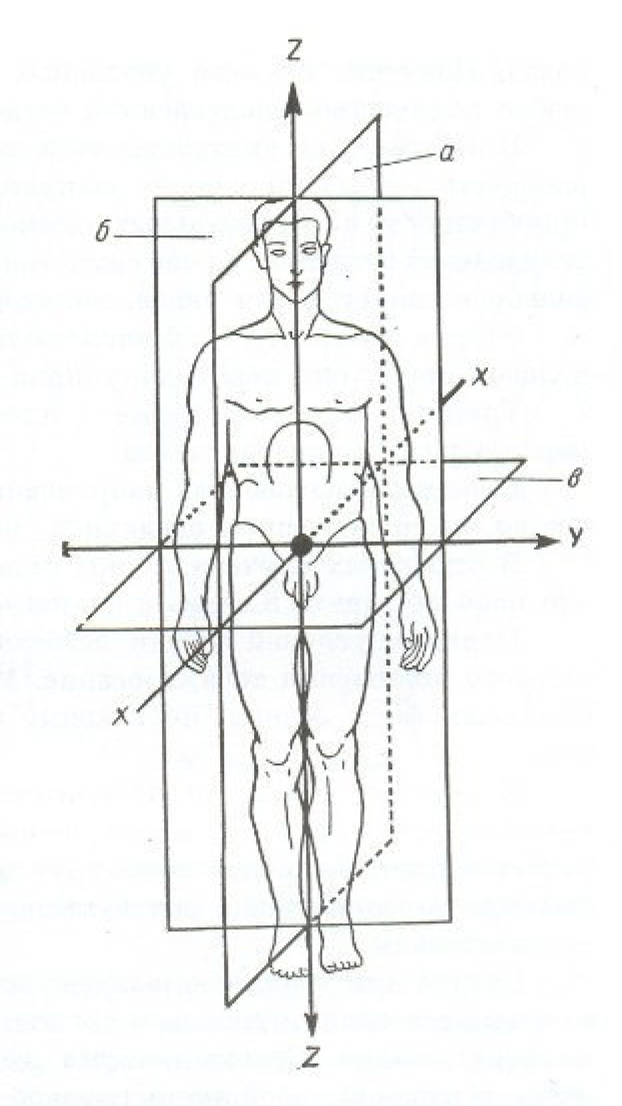
По общей своей форме бедро напоминает суживающийся книзу цилиндр, передняя поверхность которого отделена паховой бороздой от живота, а задняя — хорошо выраженной ягодичной бороздой от ягодичной области. Внизу бедро

соединяется с голенью в коленном суставе, на передней поверхности которого выступает коленная чашка, а на задней образуется подколенная ямка, хорошо заметная, когда колено сгибается.

На голени с внутренней стороны прощупывается поверхность большой берцовой кости, выступающей своим острым гребнем вперед; кость оканчивается внизу, у стопы, костным отростком — внутренней лодыжкой. На наружной поверхности голени заметны оба конца малой берцовой кости: вверху ее головка, а внизу наружная лодыжка.

Со стопой голень соединяется посредством голеностопного сустава, по обе стороны которого находятся упомянутые выше лодыжки.

Стопа, так же как и кисть, разделяется на три отдела: предплюсну, плюсну и пальцы. Тыльная поверхность стопы выпукла, а подошвенная, наоборот, несколько вогнута. Таким образом, стопа представляет собой сводчатое образование, где опорой служат только передний и задний отделы. Пальцы стопы значительно короче, чем пальцы кисти, и образованы сочленяющимися друг с другом фалангами. Первый палец стопы самый массивный и значительно превосходит по размерам все остальные. Однако по подвижности он намного уступает одноименному пальцу кисти.



8. Оси и плоскости тела:

zz — вертикальная ось, *xx* — сагиттальная ось, *yy* — поперечная ось, *а* — сагиттальная плоскость, *б* — фронтальная плоскость, *в* — поперечная плоскость

При изучении внешних форм тела часто встречается необходимость определить положение всей фигуры, а также отдельных ее частей.

С этой целью пользуются осями и плоскостями, проводимыми через тело соответственно трем осям и плоскостям системы прямоугольных координат. Таким образом, различают три главные оси тела — вертикальную, поперечную *Рис. 8* и сагиттальную[1], пересекающиеся друг с другом под прямыми углами. Когда человек стоит, вертикальная ось перпендикулярна плоскости опоры; самая длинная, вертикальная, ось тела называется основной осью. Поперечная ось идет справа налево, параллельно плоскости опоры. Сагиттальная ось направлена спереди

[1] От лат. «сагитта», что означает стрела.

назад. Понятно, что осей указанных направлений можно провести через тело любое количество, единственной остается лишь основная ось.

В направлении указанных осей проводятся одноименные плоскости. Первая плоскость — сагиттальная — соответствует сагиттальной оси. Особое значение приобретает та из сагиттальных плоскостей, которая проходит через основную ось тела и делит последнее на две симметричные половины. Эта плоскость, имеющаяся только в единственном числе, получила название срединной плоскости.

Вторая плоскость — фронтальная[1] — проводится параллельно лбу; когда человек стоит, она перпендикулярна опоре.

Третья — горизонтальная — плоскость идет в направлении поперечной оси, параллельно линии горизонта.

Плоскостей указанных направлений можно провести через тело любое количество, за исключением срединной, которая всегда остается единственной.

В отдельных случаях формы тела подвержены значительной изменчивости, что надо поставить в связь с влияниями условий жизни и окружающей среды.

Влияния условий жизни особенно сильно проявляются в характере привычного положения тела, в осанке. Можно различать множество самых разнообразных форм осанки, но главные из них укладываются в четыре основных типа.

К первому относится положение тела, при котором при рассматривании тела в профиль продольные оси головы, туловища и ног лежат на одной прямой,
Рис. 9 составляя как бы продолжение друг друга. Грудная клетка при этом положении приподнята и выпукла, живот втянутый или плоский, изгибы позвоночника незначительны.

Второй тип осанки характеризуется небольшим угловым изгибом указанных выше осей: оси головы и ног несколько наклонены вперед, ось туловища — наоборот, назад. Голова немного выдвинута, грудная клетка уплощенна, увеличен в верхней своей части грудной изгиб позвоночника.

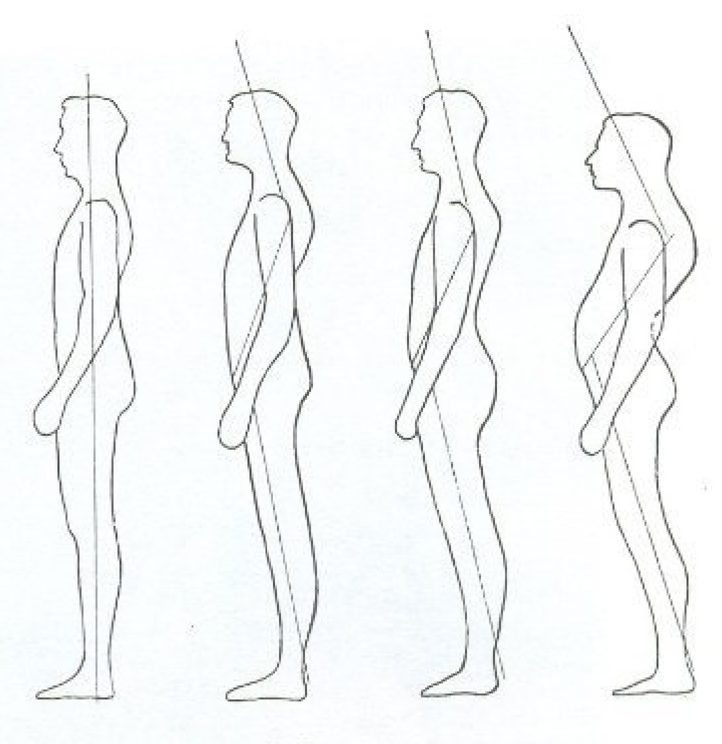
Третьему типу все эти признаки присущи в более сильной степени: грудная клетка плоская, живот выдается вперед, резко усилен поясничный изгиб позвоночника, оси ног еще более наклонены вперед.

Четвертый, последний, тип характеризуется сильно наклоненной головой, более выдающейся вперед, чем грудная клетка. Последняя совсем плоская, живот выдается вперед. Резко усилены грудной и поясничный изгибы позвоночника.

В некоторых случаях большое влияние на внешние формы тела оказывает степень развития подкожного жирового слоя. Этот признак весьма непостоянен и может у одного и того же человека в разное время изменяться в зависимости от жизненных условий. В связи с развитием жирового слоя может несколько изменяться форма грудной клетки: при слабом жироотложении она более плоская, при умеренном — цилиндрическая, при сильном жироотложении приближается к конической. В зависимости от количества подкожного жира может также

[1] От лат. «фронс», что означает лоб.

изменяться и форма живота — слабое развитие жирового слоя обусловливает впалый живот, умеренное — близкий к прямому, сильное — округловыпуклый. Жировая ткань откладывается преимущественно на туловище, особенно на животе, а также в ягодичной и бедренной областях. В иных случаях жир откладывается в подбородочной и шейной областях и в более редких случаях — в области голени.



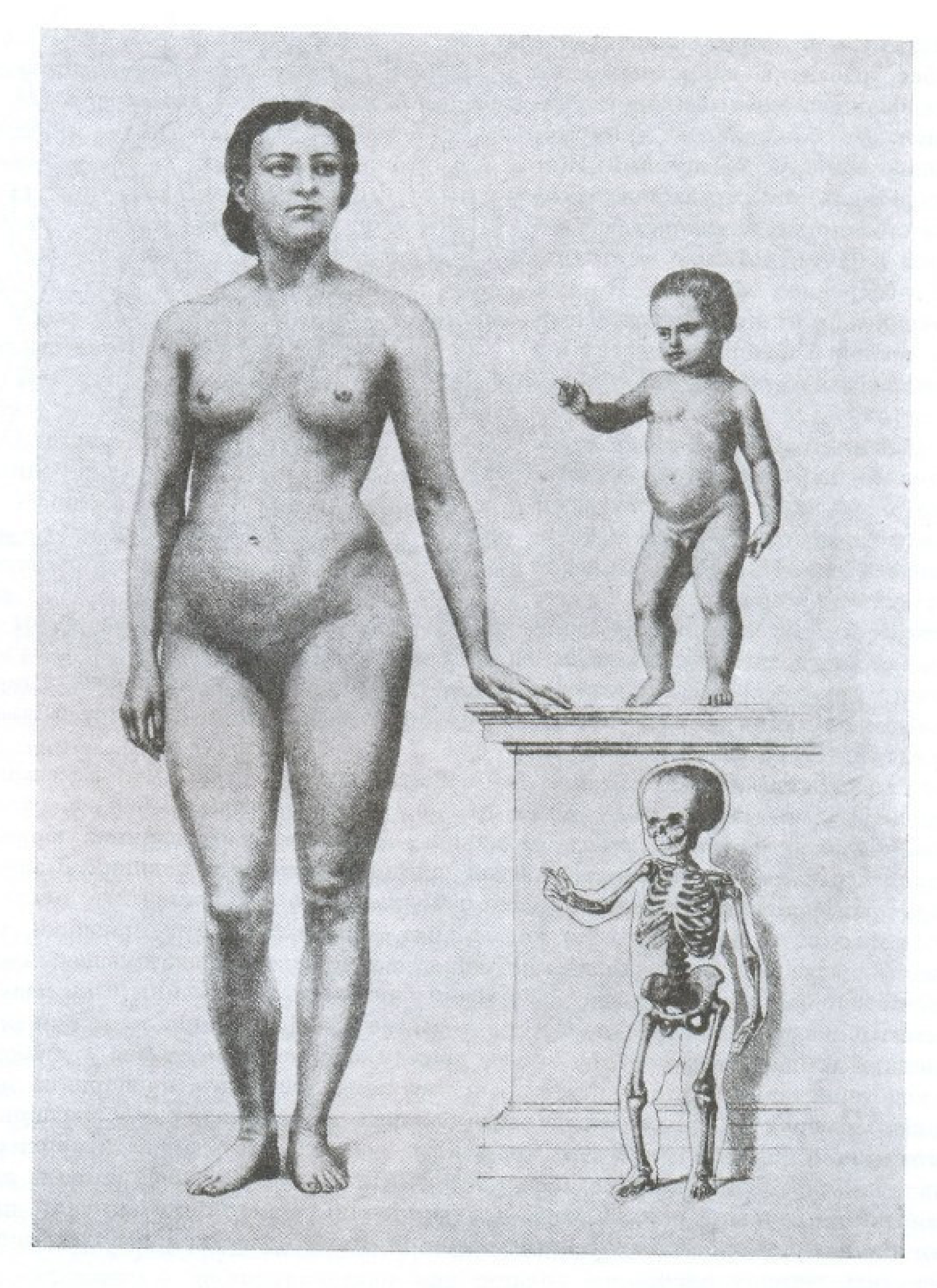
9. Виды осанки

Распространяясь иногда в обе стороны, жировые массы отлагаются у женщин в области крыльев подвздошных костей и большого вертела. Известное значение для местного жироотложения имеет и возраст; так, например, у грудных и маленьких детей значительно сильнее развита жировая ткань на лице, чем у юношей и взрослых. Старые люди могут иметь на лице мало жировой ткани при одновременном сильном отложении ее на животе.

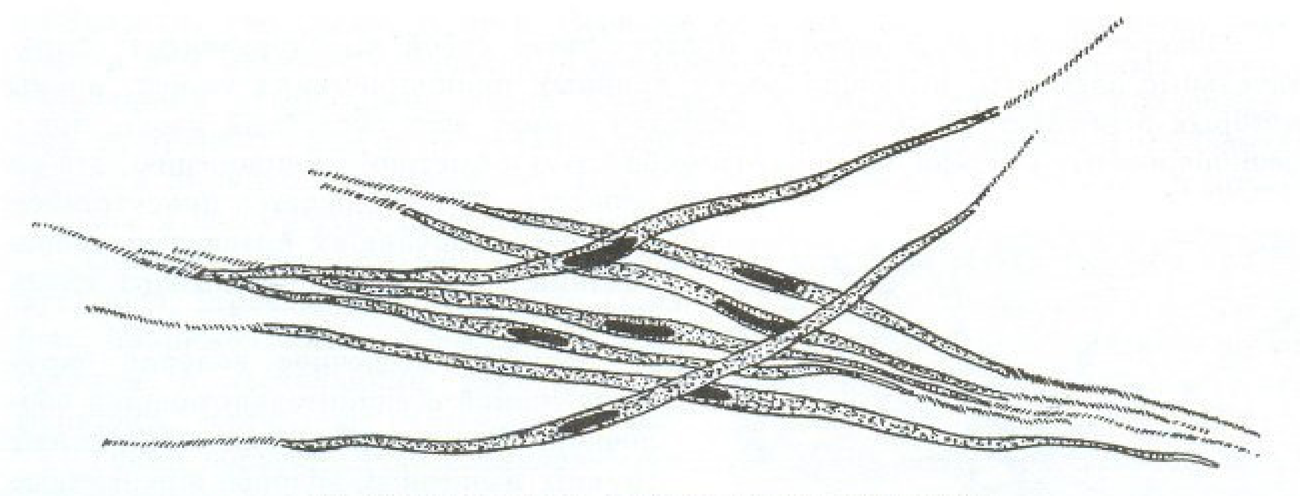
Половые особенности внешних форм. Форма тела человека, как и всех прочих высших животных, подвержена половой изменчивости, выражающейся в первичных и вторичных половых признаках. Первичными признаками характеризуется различие в строении половых органов мужчин и женщин. Влияние вторичных половых признаков гораздо обширнее, оно отражается как почти на всех системах организма, так и на внешних формах тела. Эти признаки, усиливаясь после рождения, постепенно нарастают в течение последующей жизни и достигают наивысшего развития в период полового созревания. Они ведут к значительной разнице не только в строении, но и в пропорциях тела мужчин и женщин. Как известно, средняя высота роста у женщин меньше, чем у мужчин; до некоторой степени это относится и к весу тела. Разница в пропорциях женской и мужской фигуры заключается в большей длине туловища у женщин по отношению к длине конечностей. Кроме того, наблюдается разница и в поперечных диаметрах тела: ширина плеч у женщин в среднем меньше; ширина таза, несмотря на меньший рост, больше, чем у мужчины. Самая широкая часть нижнего отдела туловища лежит у женщины на высоте начала бедер и может иногда превысить ширину плеч.

Рис. 10 и 11

Скелет женщин по размерам меньше мужского, отдельные кости легче, поверхность их глаже. Известны половые особенности черепа, скелета туловища и особенно таза. К характерным особенностям женского тела относится обильное



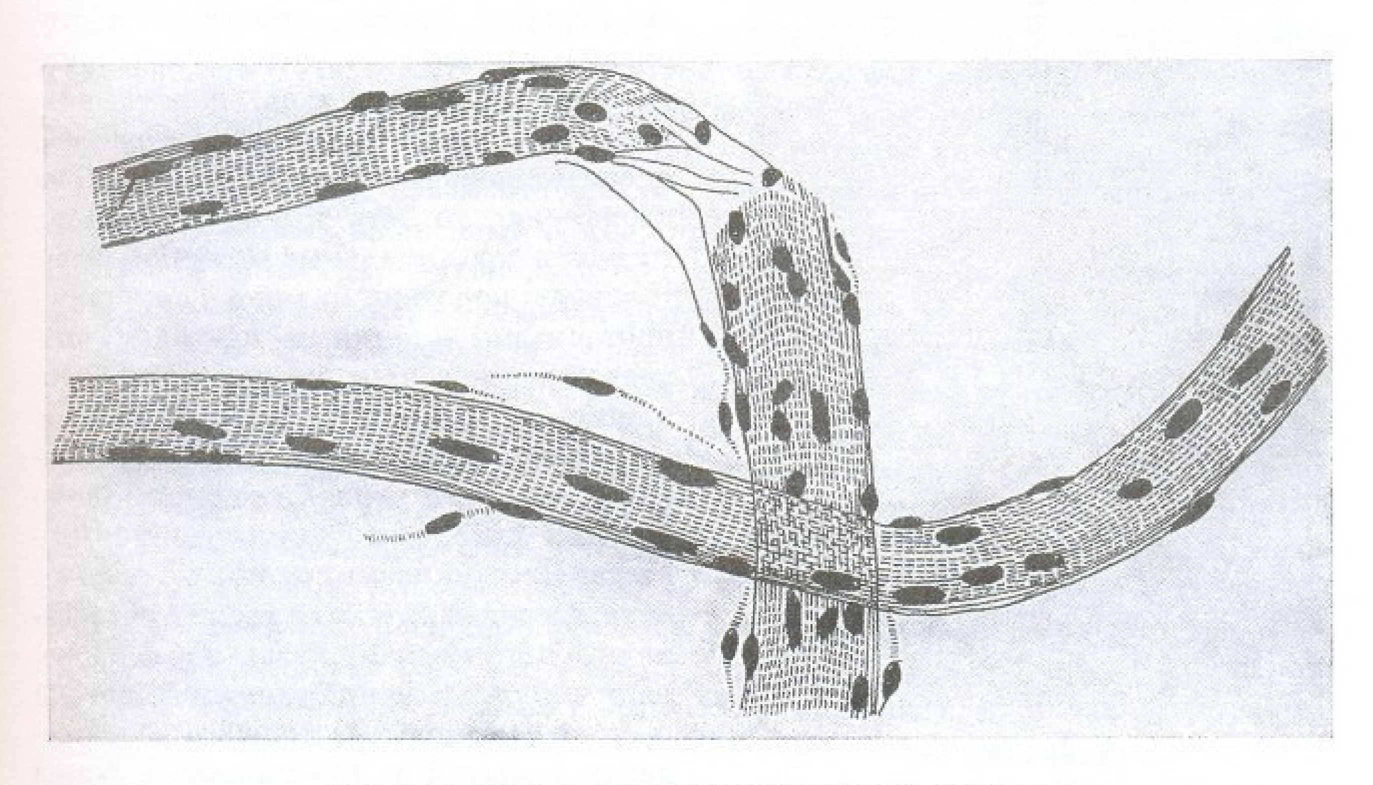
10. Внешние формы тела женщины и ребенка



19. Изолированные гладкие мышечные клетки

Мышечная ткань. Основным свойством мышечных элементов является сократимость, ведущая к изменению формы мышц. *Рис. 19*

Можно отличать два вида мышечной ткани: гладкую и поперечнополосатую. Гладкие мышцы отличаются более простым строением, они составлены из отдельных клеток, обладающих всегда одним ядром. Эти веретенообразные, иногда сильно вытянутые в длину клетки получили название гладких мышечных волокон. Они производят только медленные, длительные непроизвольные сокращения. Гладкая ткань встречается в стенках внутренних органов и кровеносных сосудов.



20. Два поперечнополосатых мышечных волокна

Поперечнополосатые волокна представляют собой высокоразвитые сократительные элементы, имеющие форму длинных цилиндрических тяжей, концы *Рис. 20* которых переходят в сухожилия. Образуя основу всех скелетных мышц, поперечнополосатые волокна обладают способностью к быстрому сокращению. Это их свойство обусловливается присутствием в волокне тончайших нитевидных образований, исчерчивающих мышцы вдоль и поперек.

Каждое мышечное волокно окружено тонкой соединительнотканной оболочкой. Другие оболочки объединяют группы мышечных волокон в первичные пучки. Последние, в свою очередь, покрыты с поверхности слоем соединительной ткани.

Сумма таких мышечных пучков образует мускул.

Нервная ткань характеризуется по сравнению с другими тканями сильно повышенной чувствительностью к раздражениям.

Основной структурной и функциональной единицей нервной ткани является нервная клетка, имеющая протоплазматическое тело, содержащее крупное ядро и ряд отростков. Один из них, длинный, тонкий и мало ветвящийся, проводит нервный импульс от клетки на периферию, то есть к мышце, железе, сосуду и пр. Остальные отростки, более толстые и короткие, являются выростами протоплазмы клетки и проводят раздражение, наоборот, по направлению к клетке.

Первые, будучи окружены оболочками, образуют нервные волокна, длина которых доходит до одного метра. Последние, соединяясь в группы, составляют нерв. Нервная клетка со всеми ее отростками, получившая название нейрона, является структурной единицей нервной системы. Размеры ее колеблются в пределах между 4 и 135 микрон, а форма весьма разнообразна (круглая, верете-

21. Схема нейрона:

1 — тело клетки, *2* — длинный отросток, *3* — короткие отростки, *4* — окончание в мышце

нообразная, звездчатая и пр.). Нервные волокна, войдя в орган тела, образуют в нем нервные окончания. Окончания чувствительных нервных клеток, проводящих раздражение извне, находятся в коже, слизистых оболочках и всех внутренних органах. Окончания двигательных нервных клеток, посылающих нервный импульс на периферию, лежат в мышцах, железах, сосудах и других органах и возбуждают их к деятельности. *Рис. 21*

Орган представляет систему различных тканей, объединенных общей функцией, строением и развитием. Однако важнейшие отправления организма (как, например, питание, дыхание и другие) выполняются не одним каким-либо органом, а несколькими совместно. Группы органов, объединенных общей функцией, составляют систему органов.

Таким образом, надо различать систему органов опоры и движений, пищеварительную, дыхательную, кровеносную, лимфатическую, мочеполовую, а также систему желез внутренней секреции, органов чувств и нервную систему. Из всех указанных систем наибольшее значение для изучающих пластическую анатомию имеет система органов опоры и движений, которая рассматривается здесь наиболее подробно.

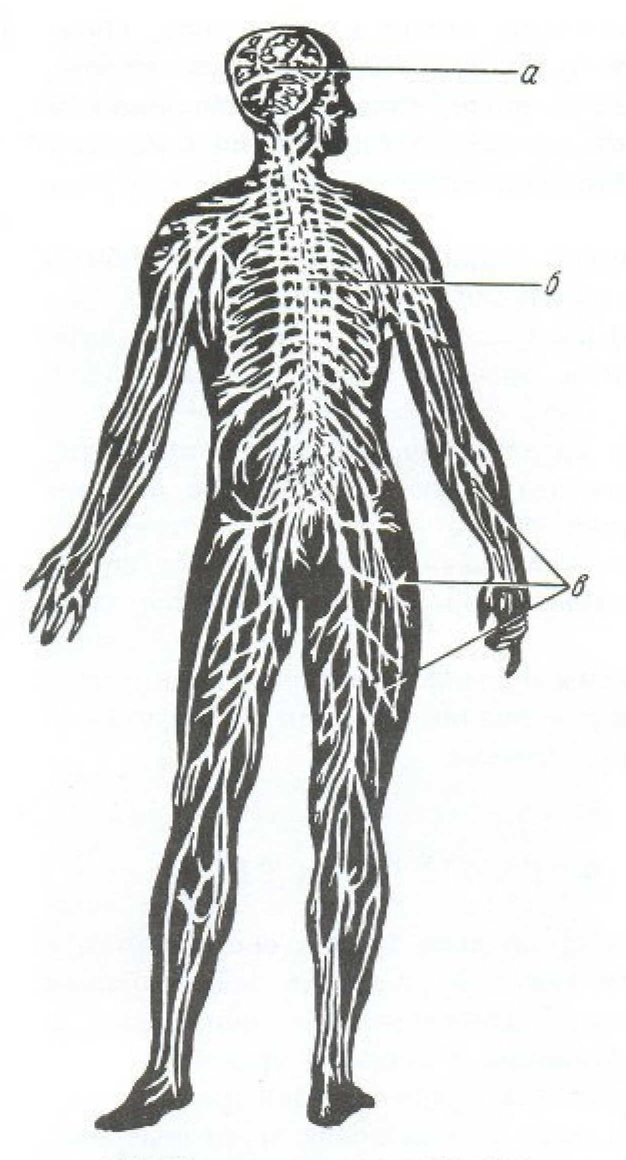
Однако не надо забывать, что все системы органов тела функционируют в тесной взаимной связи. Особое значение в регулировании и координации функций организма как целого принадлежит нервной системе.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА И ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Нервная система занимает особое место среди всех других систем органов человеческого тела. Это обусловливается ее ведущей ролью во всех сторонах жизнедеятельности организма. Основной формой деятельности нервной системы является установление взаимоотношений организма с внешней средой.

В основе таких взаимоотношений лежат три процесса: восприятие раздражений, идущих из внешней среды; проведение раздражения через центральную нервную систему — головной или спинной мозг; наконец, реакция организма на раздражение, выражающаяся в движениях, в работе желез и прочих органов тела. Эта способность нервной системы воспринимать раздражения и отвечать на них определенным образом получила название рефлекторной, а сам процесс, лежащий в основе связи организма с внешней средой, — рефлексом. *Рис. 22*

Имеется множество самых разнообразных рефлексов. Так, например, вкладывание соски или пальца в рот грудного ребенка вызывает появление рефлекторных сосательных движений. Освещение глаз ярким светом вызывает сужение зрачка (зрачковый рефлекс). Но могут быть рефлексы и другого характера, когда раздражение воспринимается не нервными аппаратами, заключенными во внешних покровах тела, как в вышеприведенных случаях, а чувствительными нервами, заложенными глубоко в мышцах, сухожилиях, суставах (собственные рефлексы). Типичным примером последних является коленный рефлекс, когда ударом по сухожилию мышцы четырехглавого разгибателя бедра добиваются



22. Нервная система человека:
а — головной мозг, *б* — спинной мозг, *в* — нервы и нервные окончания

некоторого растяжения этого мускула, в результате чего получается рефлекс, то есть сокращение мышцы, вызывающее внезапное разгибание голени в коленном суставе.

Учение о рефлексах было блестяще разработано гениальным И. П. Павловым.

Реакция на внешние раздражения совершается, по Павлову, в виде своеобразных сигналов. И. П. Павлов различал две сигнальные системы. Первая представляет собой «сигнал вещей», то есть реакцию, вызываемую различными материальными предметами. Такие сигналы могут быть безусловными в тех случаях, когда организм реагирует непосредственно на данный предмет. Например, при показе животному пищи у него будут выделяться слюна и пищеварительные соки. Сигналы могут быть условными в тех случаях, когда они вызываются другими раздражениями, долгое время предшествовавшими безусловному рефлексу или сопровождавшими его. Если показ пищи животному известное время сопровождать звонком, то в дальнейшем раздающийся звонок и без показа пищи вызовет у животного выделение слюны и других пищеварительных соков.

Первая сигнальная система (безусловные и условные рефлексы) действует не только у человека, но и у всех высокоорганизованных животных.

Вторая сигнальная система, по И. П. Павлову, присуща только организму человека. Она характеризуется образованием словесных сигналов, дающих возможность получать представление о вещах по одному их словесному обозначению. Например, по слову «паровоз» мы получаем достаточное представление об этой сложно построенной машине. Благодаря таким «сигналам сигналов» человек может одновременно оперировать большим количеством сложных понятий.

Все указанные выше процессы, лежащие в основе связи организма с внешней средой, совершаются в головном мозге, и в частности в высшем его отделе — коре.

Таким образом, нервная система не только управляет деятельностью всех систем нашего тела, но в ней возникают сложные психические явления, как сознание, мышление, чувства, память и др. Состояние коры полушарий головного

мозга оказывает исключительное влияние на весь облик человека, на его движения, позу, мимику и пр.

Нервная система подразделяется на центральную и периферическую. Первая состоит из головного и спинного мозга, вторая — из 31 пары спинномозговых нервов, отходящих от спинного мозга в обе стороны, и из 12 пар черепномозговых нервов, выходящих из головного мозга и разветвляющихся главным образом в голове и шее. Периферическая нервная система, включающая все ветвления указанных выше нервов, проникает во все органы нашего тела, доставляя им импульсы, возникающие в высших отделах, в головном и спинном мозге.

Особое значение для связи организма с внешней средой приобретают органы чувств, воспринимающие самые разнообразные раздражения.

Так, органы кожной чувствительности, расположенные во внешних покровах тела, воспринимают прикосновение и давление, тепло и холод.

Органы мышечно-суставной чувствительности лежат глубоко в связках, суставных сумках и мышцах.

Они всегда сигнализируют центральной нервной системе о положении членов тела и степени напряжения мышц.

Эти сигналы дают, например, возможность человеку с закрытыми глазами ясно представлять себе положение отдельных частей своего тела.

При утрате указанных сигналов больной с закрытыми глазами не сумеет выполнить заданного движения и даже не сможет стоять.

СИСТЕМА ОРГАНОВ ОПОРЫ И ДВИЖЕНИЙ

Органы опоры и движений принято делить на две части: на пассивную, движимую часть, образованную скелетом, и на активную, движущую, образованную мышцами. Такое деление является, однако, искусственным и не соответствует действительному положению вещей.

Обе части рассматриваемой системы теснейшим образом связаны друг с другом, в особенности у человека, представляя собой единое архитектоническое целое.

Дело в том, что работа мышц выражается не только в организации движений. Мышечный тонус, обусловленный связью мышц с нервной системой, придает телу человека тот характерный внешний вид, которым живой человек резко отличается от мертвого.

Роль скелета далеко не исчерпывается одной лишь опорной функцией. Его строение, представляющее собой систему жестких рычагов, связанных суставами, обусловливает строгую закономерность движений тела, допуская только те движения, которые совершаются вокруг ограниченного числа осей.

Скелету присуща также защитная функция. Достаточно указать хотя бы на мозговую часть черепа, образующую прочную коробку для головного мозга и высших органов чувств, или на грудную клетку, защищающую органы грудной полости — сердце и легкие.

Кости в известной степени участвуют в кровотворении, так как содержат в своих полостях красный костный мозг, вырабатывающий форменные элементы крови — красные кровяные тельца.

Таким образом, кость является важным органом человеческого тела, обладающим многообразной функцией.

Раздел анатомии, относящийся к изучению костей, получил название остеологии (остеон (*греч.*) — кость, логос — наука).

Отдельные кости соединяются друг с другом. Соединения костей весьма разнообразны, и их изучение составляет предмет другого раздела анатомии—синдесмологии (синдесмос — связка).

Третьим разделом анатомии, входящим в науку о системах органов опоры и движений, является миология — учение о мышцах.

УЧЕНИЕ О КОСТЯХ (ОСТЕОЛОГИЯ)

В состав скелета входит около 200 костей самой разнообразной формы и величины. Несмотря на свою крепость, кости обнаруживают высокую степень пластичности: в течение всей жизни они растут и перестраиваются в зависимости от функциональной нагрузки. От бездействия костная ткань рассасывается (например, ячеистые отростки челюстей при выпадении зубов). Наоборот, при усиленной работе происходит отложение новых слоев костного вещества, что ведет к образованию на поверхности костей гребней, бугров, линий и других элементов рельефа. *Рис. 23, 24, 25*

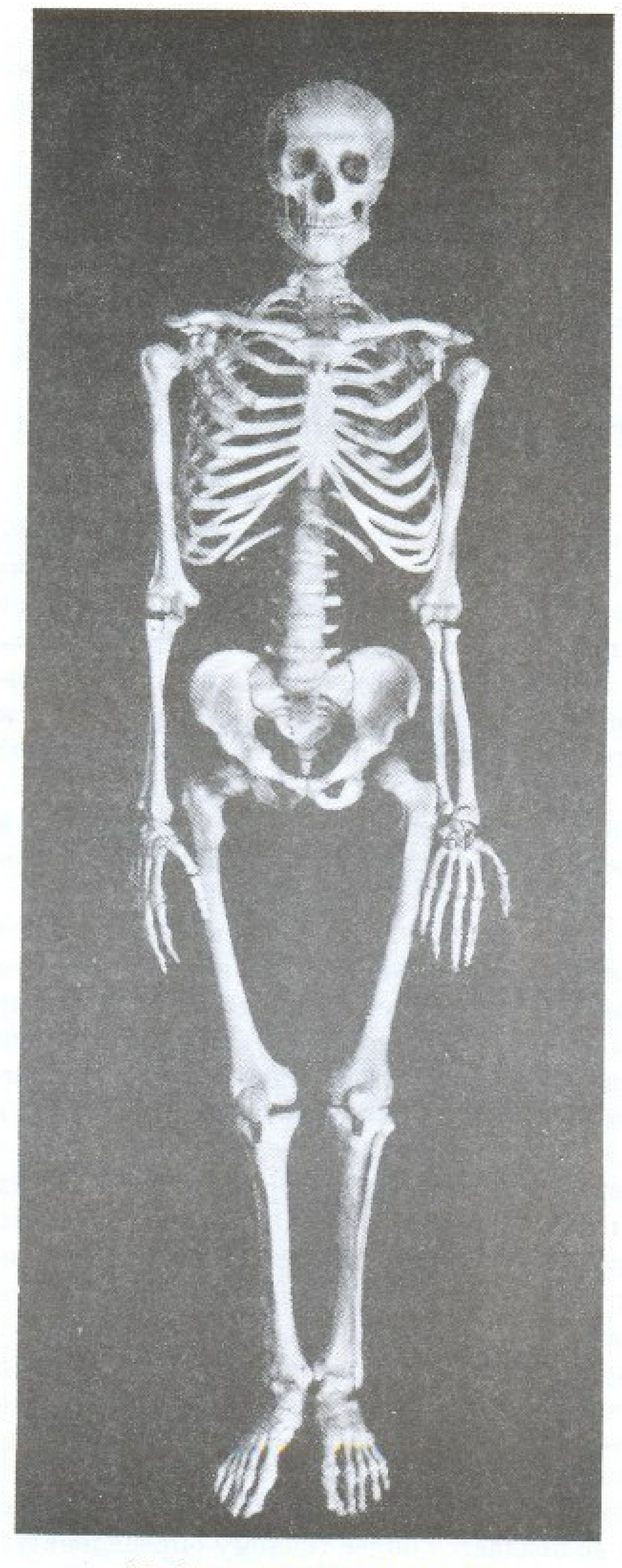
Форма костей. По форме различают кости длинные, короткие, плоские и смешанные. Форма каждой отдельной кости обусловлена функциональным назначением последней.

Длинные трубчатые кости конечностей представляют собой костные рычаги для мышц. Их длина соответствует тому большому размаху движений, которым характеризуется работа рук и ног. Своей длиной кости определяют не только длину конечностей, но и высоту тела, а также его пропорции. В каждой длинной трубчатой кости можно различать среднюю часть — тело и два конца. Последние, чаще всего расширенные, несут суставные площадки, участвующие в образовании суставов.

Короткие кости имеют преимущественно кубическую форму, причем все их размеры — поперечный, продольный и вертикальный — приблизительно равны. Короткие кости, обладающие особой прочностью, расположены преимущественно в тех отделах скелета, которые нагружены тяжестью тела. Короткие кости встречаются в позвоночнике, предплюсне и в запястье.

Плоские, или широкие, кости характеризуются большими поперечными и продольными размерами. Они обычно дают начало большому количеству мышц и образуют в отдельных областях защитные вместилища для внутренних органов. Таковы, например, лопатка, тазовые кости, грудина, а также кости черепа.

Смешанными называются кости, которые имеют отдельные признаки длинных, коротких и широких костей. Их форма не поддается более точному определению и ее нельзя сравнить с каким-либо геометрическим телом. Сюда можно отнести,



23. Скелет человека спереди

например, основную кость черепа, ребра и другие.

Химический состав и физические свойства костей. В состав свежей кости входят: 50% воды, 15,75% жира, прочих органических веществ — 12,4% и неорганических веществ — 21,85%. Органическое вещество кости представляет собой оссеин, дающий при вываривании костей клей. В состав неорганических веществ входят главным образом фосфорнокислые и углекислые соли кальция. Если поместить кость в раствор кислоты, то минеральное неорганическое вещество перейдет в раствор. Этот процесс (декальцинация) делает кость настолько мягкой и эластичной, что ее можно, например, связать в узел, а если узел развязать, кость вновь принимает прежнюю форму. Следовательно, неорганический состав придает костям крепость, которой они лишаются в результате декальцинации.

Можно, наоборот, удалить из кости органическое вещество прокаливанием ее на огне (кальцинация).

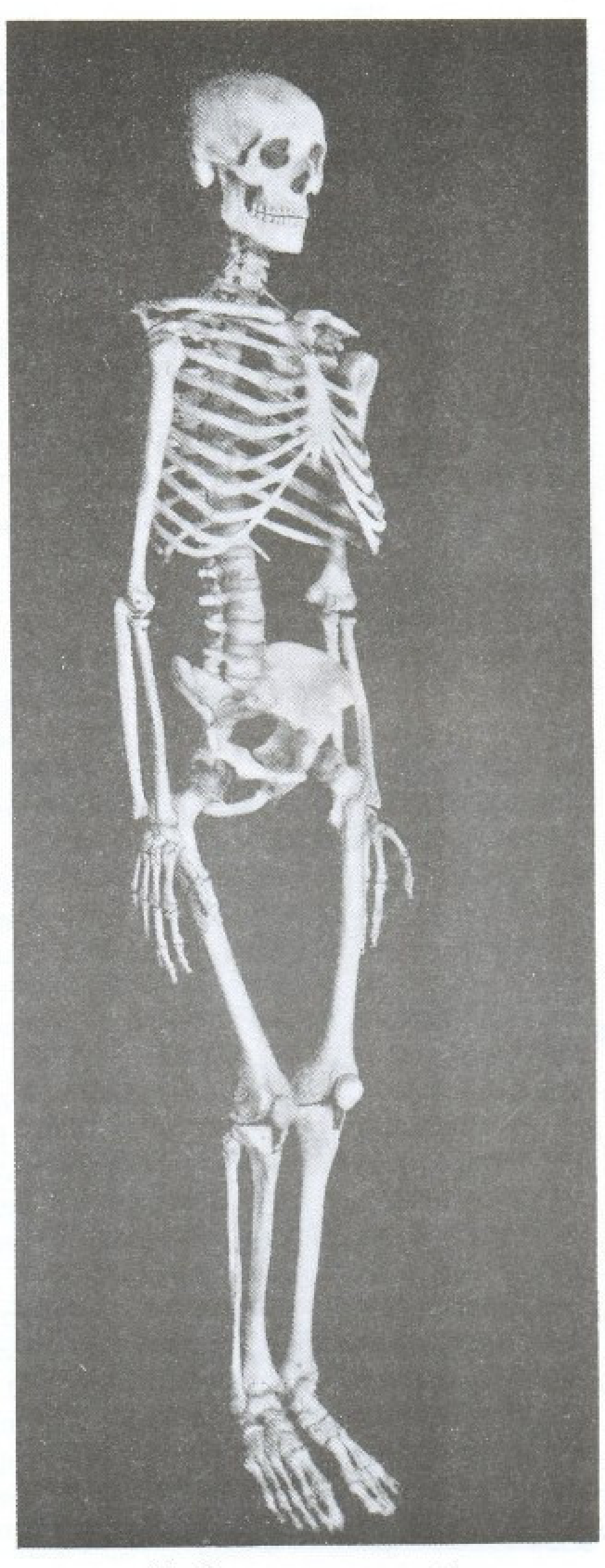
Полученный в результате кальцинации минеральный остаток, сохраняющий форму кости, очень хрупок и легко рассыпается. Следовательно, органические вещества придают костям эластичность. Таким образом, ценные физические свойства кости — твердость и упругость — приобретаются ею в результате соединения двух веществ — органического и неорганического, наделенных каждое в отдельности разными физическими свойствами.

Процентное содержание органических и неорганических веществ

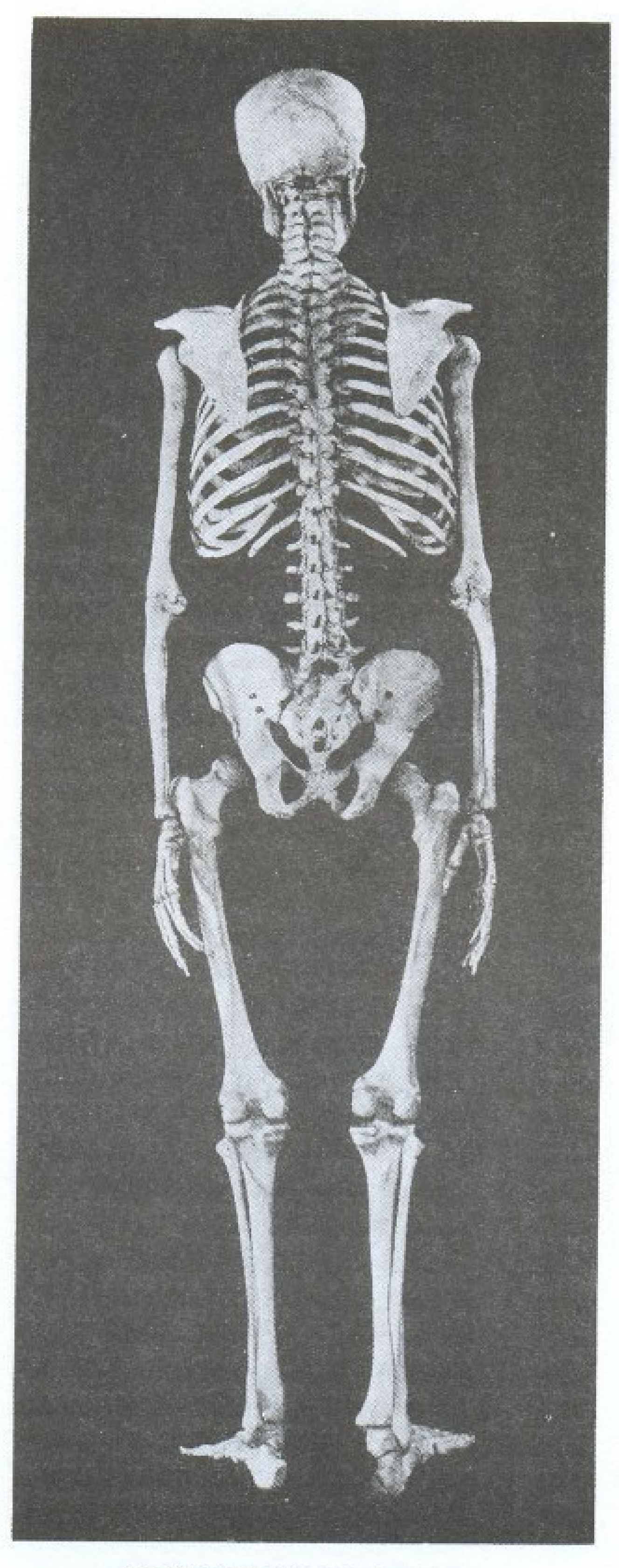
в кости подвержено, однако, значительным колебаниям. В костях, несущих большую нагрузку, неорганических веществ больше. Так, например, кости нижних конечностей богаче этими веществами, чем кости верхних конечностей. Особенно изменяется химический состав костей с возрастом. Кости детей очень эластичны, неорганических веществ в них еще мало. Совершенно другими физическими свойствами обладают кости стариков. Содержание минеральных веществ в них сильно увеличивается, кости, теряя упругость, становятся более хрупкими.

Свежая человеческая кость выдерживает давление в 15 *кг* на *мм*² поперечного сечения, тогда как, например, кирпич может выдержать только 0,5 *кг*. Кость обнаруживает крепость на сжатие, более чем в два раза превышающую крепость свинца. Крепость кости на растяжение равна в среднем 10 *кг* на *мм*² поперечника, приближаясь к крепости чугуна. Для того чтобы раздробить бедренную кость сжатием, необходимо нагрузить ее тяжестью в 3 тысячи *кг*, а для большой берцовой кости для этого же понадобится тяжесть не менее 4 тысяч *кг*.

Строение и архитектура костей. Уже при рассмотрении невооруженным глазом распила трубчатой кости видно, что костное вещество имеет либо плотное, либо рыхлое строение. Плотная костная ткань образует наружный слой кости, особенно развитый в области ее тела. Рыхлая, или губчатая, костная ткань лежит внутри кости



24. Скелет человека сбоку



25. Скелет человека сзади

и хорошо заметна в области ее концов, а также в коротких и некоторых плоских костях (грудине). Крупные полости трубчатых костей и мелкие — губчатых заполнены костным мозгом.

Снаружи все кости покрыты плотной соединительной тканью — надкостницей, имеющей большое значение для нормального развития кости. Надкостница несет к кости кровеносные сосуды и нервы — следовательно, осуществляет ее питание и чувствительность. Кроме того, надкостница наделена костеобразующей функцией, в ней откладываются все новые и новые слои молодых костных клеток, чем обусловливается рост костей в толщину.

Основной принцип построения костной ткани заключается в придании кости наибольшей крепости при наименьшей затрате костного материала. Это достигается тем, что отдельные части костей, а иногда даже целые кости строятся не из компактного, а из губчатого костного вещества. Пластинки этого вещества располагаются по определенной системе: по линиям наибольшего сжатия и растяжения.

Известно, что полый металлический стержень крепче, чем сплошной. Но помимо крепости строение кости преследует еще, как мы сказали, и цель экономии. Если бы кости были построены исключительно из плотного вещества, то при движениях тратилось бы непроизводительно много мышечной силы на преодоление их собственной тяжести.

мышцы, которое у длинных мышц, заостряясь на концах, переходит в головку и хвост, прикрепляющиеся к костям. Строение обоих концов весьма разнообразно у мышц разной формы. Длинные мышцы чаще всего на обоих концах переходят в сухожилие; но есть мускулы, остающиеся мясистыми на всем своем протяжении. Имеются мышцы, на одном конце которых расположено сухожилие, а на другом — мясистая часть. Расширенные в виде пластинок плоские сухожилия получили название апоневрозов. Значение сухожилий заключается в переносе силы, развитой мышцами, на костные рычаги.

Внутреннее строение мышц зависит от характера расположения волокон. Можно различать продольноволокнистые, перистые, веерообразные и круговые мышцы.

В продольноволокнистых мышцах волокна идут почти параллельно продольной оси мышцы. Такие мышцы при сокращении дают движения большого размаха, но сравнительно небольшой силы. К ним относятся мускулы веретенообразной и лентообразной формы.

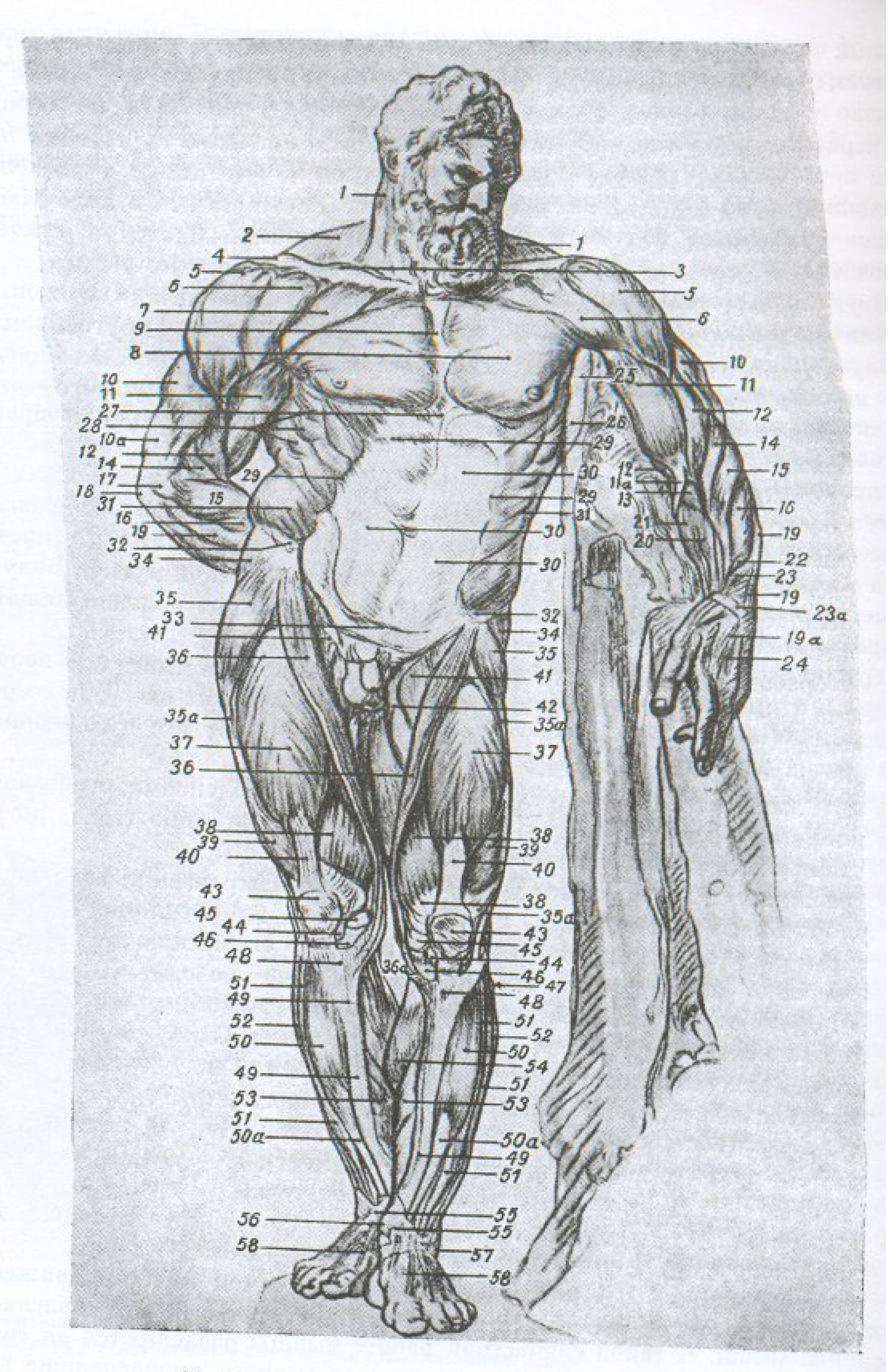
В перистых мышцах волокна располагаются под углом к длинной их оси. Количество волокон весьма велико, однако длина их незначительна. Сокращаясь, перистые мышцы производят короткие движения большой силы. Если мышечные волокна располагаются по одну сторону сухожилия, то такой мускул получает название одноперистого, он похож на половину пера. Если волокна лежат по обе стороны сухожилия, то это — двуперистая мышца.

Веерообразные мышцы характеризуются расположением мышечных волокон по радиусам. Имея обычно широкую площадь начала, волокна сходятся веерообразно к незначительному по размерам месту прикрепления; это в большинстве случаев весьма сильные мускулы.

Круговые мышцы образованы дугообразно идущими волокнами, огибающими естественные наружные отверстия, главным образом на лице (глаз, рот), и замыкающими их при своем сокращении. *Рис. 29 и 30*

Работа мышц. Работа мышц заключается в их сокращении; сокращаясь, мышцы укорачиваются. Начинаясь на одной кости и прикрепляясь к другой, мышца, таким образом, перемещает костные рычаги по отношению друг к другу. Понятие «начало» и «прикрепление» мускула весьма условно. Обычно под «началом» понимают остающийся при сокращении неподвижным конец мышцы, а под «прикреплением», наоборот, подвижный ее конец. Однако в зависимости от характера движения положение может изменяться. Так, например, у двуглавого мускула плеча, когда рука поднимает тяжесть, неподвижный конец оказывается на лопатке, а подвижный — на предплечье. Но если подтягиваться на руках, то, наоборот, неподвижным окажется конец мускула, прикрепляющийся к предплечью, а подвижным другой — лопаточный конец. Сокращаясь, мышца, как указывалось, меняет свою форму, делаясь короче и толще. При наибольшем укорочении мышца достигает 50% своей исходной длины.

Очень редко приходится наблюдать, даже при самом простом движении, сокращение только одной мышцы. Чаще всего в двигательный акт вовлекается целая группа мышц. В такой совместной работе мышцы разделяются на синергистов и антагонистов. Синергистами называются мышцы, производящие в со-



29. Мускулатура Геркулеса Фарнезского спереди:

совокупности одно и то же движение. Антагонисты же совершают прямо противоположные движения. Если антагонисты сокращаются одновременно, то их противоположные действия взаимно уничтожаются и места прикрепления мышц остаются по отношению друг к другу неподвижными. Такое действие антагонистов имеет большое значение в укреплении суставов.

Общая форма мускула зависит прежде всего от его функционального состояния. Мышца может быть расслабленной и не выступать на поверхности тела в том случае, если места ее начала и прикрепления сближены и между ними отсутствует какое-либо сопротивление. Мышца может быть сокращенной и сильно выступать на поверхности тела. И, наконец, мышца может быть растянутой; в этом случае места ее начала и прикрепления максимально удалены друг от друга.

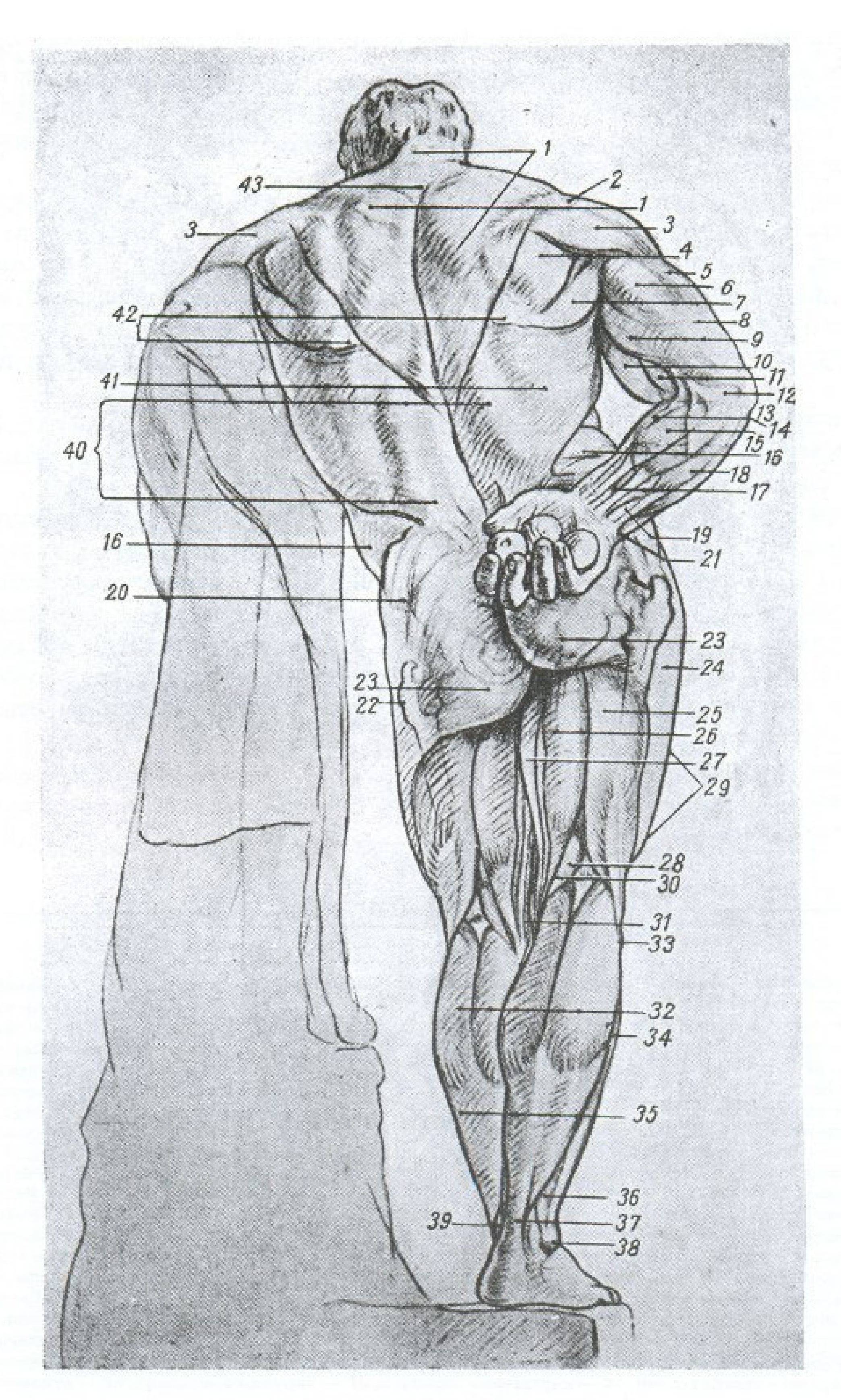
Различные состояния мышц тесно связаны с режимом их работы. Можно различать четыре режима действия мышц: статический, динамический, баллистический и смешанный.

Статический режим характеризуется удерживающей или уступающей работой мышц, при которой мышца не укорачивается, а остается либо при исходной длине — в том случае если сокращение только уравновешивает сопротивление, либо растягивается, уступая действию силы тяжести или другого сопротивления. Так, например, мышцы передней брюшной стенки при переходе из сидячего положения тела в лежачее производят уступающую работу. Удержание отведенной до горизонтали руки является примером удерживающей работы дельтовидного мускула.

Динамический режим заключается в преодолевающей работе мускула, при которой последний, преодолевая тяжесть какой-либо части тела или другое сопротивление, сокращается и, укорачиваясь, дает движение большого размаха.

---

1 — грудино-ключично-сосцевидная мышца, *2* — трапециевидная мышца, *3* — ключица, *4* — акромиальный отросток лопатки, *5* — дельтовидная мышца (акромиальная часть), *6* — дельтовидная мышца (ключичная часть), *7* — большая грудная мышца (ключичная часть), *8* — большая грудная мышца (грудино-реберная часть), *9* — грудина, *10* — трехглавая мышца плеча, *11* — двуглавая мышца плеча, *11а* — сухожильное растяжение двуглавой мышцы плеча, *12* — плечевая мышца, *13* — круглый пронатор, *14* — плече-лучевая мышца, *15* — длинный лучевой разгибатель кисти, *16* — короткий лучевой разгибатель кисти, *17* — наружный надмыщелок плечевой кости, *18* — локтевой отросток локтевой кости, *19* — общий разгибатель пальцев, *20* — длинная ладонная мышца, *21* — лучевой сгибатель кисти, *22* — длинная отводящая большой палец мышца, *23* — короткий разгибатель большого пальца, *23а* — тыльная связка запястья, *24* — тыльная межкостная мышца, *25* — большая круглая мышца, *26* — широчайшая мышца спины, *27* — мечевидный отросток грудины, *28* — передняя зубчатая мышца, *29* — реберная дуга, *30* — прямая мышца живота, *31* — наружная косая мышца живота, *32* — передняя верхняя ость подвздошной кости, *33* — поперечная брюшная складка кожи, *34* — средняя ягодичная мышца, *35* — мышца, напрягающая широкую фасцию бедра, *35а* — подвздошно-большеберцовый тракт, *36* — портняжная мышца, *36а* — «гусиная лапка», *37* — прямая мышца бедра, *38* — внутренняя широкая мышца бедра, *39* — наружная широкая мышца бедра, *40* — сухожилие четырехглавой мышцы бедра, *41* — гребешковая мышца, *42* — длинная приводящая мышца, *43* — коленная чашка, *44* — жировые включения коленного сустава, *45* — внутренний мыщелок бедренной кости, *46* — внутренний мыщелок большой берцовой кости, *47* — головка малой берцовой кости, *48* — бугристость большой берцовой кости, *49* — тело большой берцовой кости, *50* — передняя большеберцовая мышца, *51* — длинный разгибатель пальцев, *52* — длинная малоберцовая мышца, *53* — камбаловидная мышца, *54* — икроножная мышца, *55* — крестообразная связка голени, *56* — внутренняя лодыжка, *57* — наружная лодыжка, *58* — сухожилие длинного разгибателя большого пальца



30. Мускулатура Геркулеса Фарнезского сзади: →

Разновидностью динамической работы мускула можно считать баллистический режим, при котором мышца, прежде чем начать сокращаться, предварительно растягивается. Чем длиннее мускул в момент, предшествующий сокращению, тем более интенсивна производимая им работа.

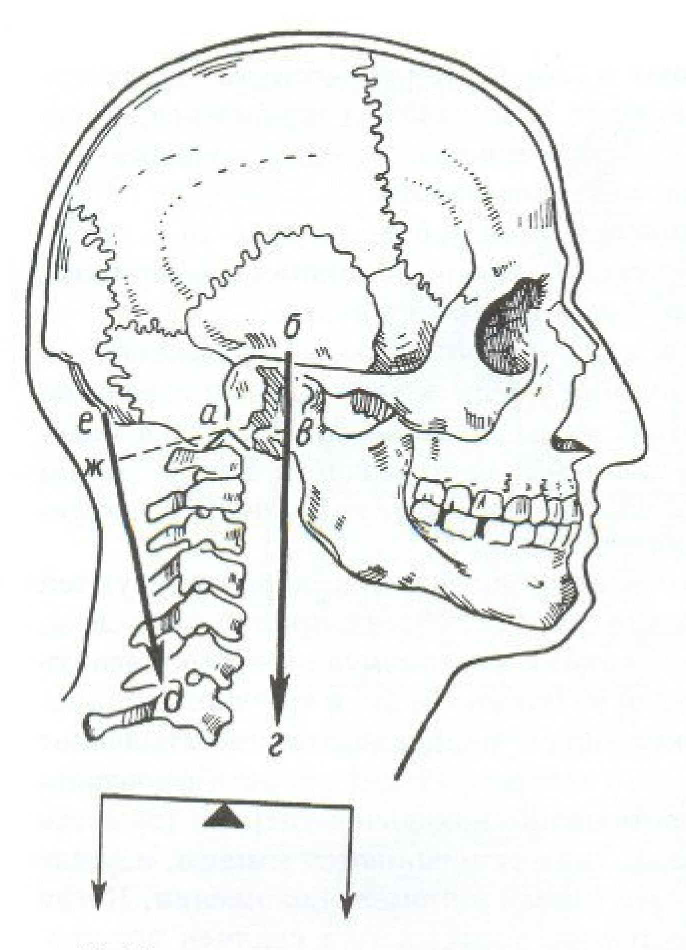
Смешанный режим заключается в попеременной работе мышцы то в статическом, то в динамическом режимах. Он свойствен мышцам нижних конечностей, выполняющим последовательно функцию опоры и передвижения.

Теория костных рычагов. Движения человеческого тела совершаются при помощи вращения костных рычагов, а поэтому к ним могут быть до известной степени применены законы рычагов, употребляемые в механике. Рычаги в механике представляют собой простейшие механизмы, вращающиеся вокруг точки опоры под влиянием приложенных к ним сил. В механике, как известно, различают рычаги трех родов — первого, второго и третьего.

Рычаги первого рода, названные рычагами равновесия, характеризуются тем, что опора их расположена между точками сопротивления и приложения силы, находящимися на концах рычага. Действием таких механизмов можно объяснить сохранение равновесия головы, опирающейся на позвоночник, и туловища, опирающегося на бедра. В первом случае точкой опоры является атлантозатылочное сочленение. Отвесная же из центра тяжести головы проходит впереди фронтальной оси последнего. Таким образом, сопротивление находится спереди (тяжесть головы), а точка приложения силы — сзади, где прикрепляются мышцы, идущие от позвоночника к затылку и удерживающие голову в прямом положении. Когда эти мышцы расслабляются (например, у человека, заснувшего в сидячем положении), голова падает на грудь. Для равновесия рычага необходимо, чтобы произведения силы мышц на длину плеч рычага были бы равны. В рассматриваемом случае это достигается очень легко, так как у человека вследствие укорочения лицевой части черепа переднее и заднее плечи рычага близки по длине друг другу. Другие соотношения мы встречаем у животных, у которых вследствие того, что челюсти их сильно выступают вперед, переднее плечо рычага оказывается намного длиннее заднего. Этим объясняется исключительно мощное развитие у животных затылочных мышц, которым необходимо удержать в равновесии стремящуюся упасть голову. *Рис. 31*

---

1 — трапециевидная мышца, *2* — акромиальный отросток лопатки, *3* — дельтовидная мышца, *4* — подостная мышца, *5* — трехглавая мышца плеча (наружная головка), *6* — трехглавая мышца плеча (длинная головка) *7* — большая круглая мышца, *8* — сухожилие трехглавого мускула плеча, *9* — трехглавая мышца плеча (внутренняя головка), *10* — двуглавая мышца плеча, *11* — плечевая мышца, *12* — внутренний надмыщелок плечевой кости, *13* — локтевой отросток локтевой кости, *14* — плече-лучевая мышца, *15* — лучевой сгибатель кисти, *16* — наружная косая мышца живота, *17* — длинная ладонная мышца, *18* — локтевой сгибатель кисти, *19* — поверхностный сгибатель пальцев, *20* — средняя ягодичная мышца, *21* — гороховидная кость, *22* — большой вертел бедренной кости, *23* — большая ягодичная мышца, *24* — широкая фасция бедра, *25* — двуглавая мышца бедра, *26* — полусухожильная мышца, *27* — нежная мышца, *28* — полуперепончатая мышца, *29* — наружная широкая мышца бедра, *30* — полуперепончатая мышца, *31* — портняжная мышца, *32* — икроножная мышца, *33* — головка малой берцовой кости, *34* — длинная малоберцовая мышца, *35* — икроножная мышца, *36* — короткая малоберцовая мышца, *37* — ахиллово сухожилие, *38* — наружная лодыжка, *39* — внутренняя лодыжка, *40* — рельеф крестцово-спинной мышцы, *41* — широчайшая мышца спины, *42* — ромбовидная мышца, *43* — остистый отросток 7-го шейного позвонка



31. Голова как рычаг первого рода:
а — поп.-речная ось атлантозатылочного сустава, *бг* — направление силы тяжести головы, *ед* — направление силы мышечной тяги, *ав* — плечо рычага силы тяжести, *ажс* — плечо рычага силы мышечной тяги

Примерно таков же механизм, служащий для сохранения равновесия таза и, следовательно, всего туловища. Головки бедренных костей являются точками опоры двух угловых рычагов первого рода. Переднее, более короткое плечо рычага идет от этих точек вперед до передней нижней ости подвздошной кости, заднее же, более длинное, следует от этого места назад, доходя до крестца. Так как отвесная из центра тяжести туловища проходит сзади фронтальной оси вращения тазобедренных суставов, падая на заднее плечо рычага, то, для того чтобы удержать таз в равновесии, необходимо, чтобы тяга переднего плеча рычага была направлена вниз. Тяга осуществляется связочным аппаратом сустава и напряжением мышц передней поверхности бедра.

В рычагах второго рода, названных рычагами силы, сопротивление находится между точкой опоры и точкой приложения силы. В таких рычагах плечо силы мышечной тяги больше плеча силы тяжести. Примером такого рычага может служить стопа в тех случаях, когда человек становится на носки. Точкой опоры являются тогда головки плюсневых костей, через которые проходит ось вращения всей стопы. Точка приложения силы находится на пяточном бугре и соответствует по своему направлению тяге трехглавого мускула голени кверху. Сопротивление представляет собой давление силы тяжести, передающейся через кости голени на стопу. Рычаг второго рода дает выигрыш в силе за счет проигрыша в размахе и скорости движения. *Рис. 33 и 34*

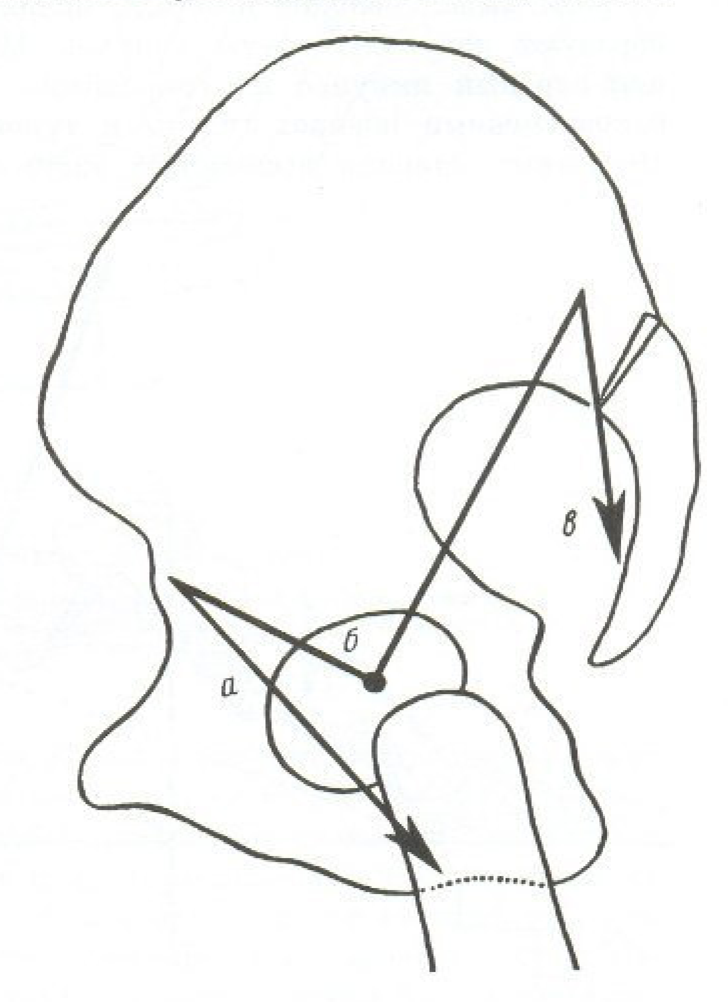
Рычаги третьего рода, или рычаги скорости, наиболее часто встречаются в человеческом теле. *Точка приложения силы лежит в них между точкой опоры* и сопротивлением, причем ближе к первой. Таким образом, «плечо силы» значительно короче «плеча сопротивления». Примером таких рычаговых механизмов может служить предплечье в то время, когда рука сгибается в локтевом суставе. Наиболее длинное плечо сопротивления находится между кистью, несущей груз, и центром вращения в локтевом суставе; короткое плечо силы находится между последней точкой и местом прикрепления сгибателей в верхней части костей предплечья.

Несмотря на наличие сходства между механическими рычагами и костными рычагами живого организма, было бы неправильно ставить между ними знак равенства. Рычаги тела являются живыми органами, подверженными ряду изменений. Кроме того, они могут легко менять положение в пространстве и к тому же находятся под неодинаковым воздействием мышц. В связи с этим одна и та же часть тела в зависимости от различных внешних условий может являться рычагом разного рода. Так, например, стопа, когда она опирается на носок, является рычагом второго рода. Когда же она заносится при ходьбе вперед и разгибается, она превращается в рычаг третьего рода. У человека, лежащего на животе с согнутым под прямым углом коленом и направленной вверх подошвой, стопа становится уже рычагом первого рода.

Кроме рычагов в деятельности мускулатуры используется иногда механизм неподвижных блоков. Такие блоки не дают выигрыша в силе, а только изменяют направление тяги мышц. Блоками служат обе лодыжки и наружный край стопы.

Мышечные механизмы суставов. Движения в суставах, как известно, зависят от количества и положения осей вращения. А последние, в свою очередь, определяют группировку мышц вокруг сустава и их функцию. Так, в одноосных суставах должно быть не менее двух мышц антагонистов, причем в блоковидных суставах они располагаются спереди (сгибатели) и сзади (разгибатели) сустава.

Такой простейший мышечный механизм может быть назван мышечной парой. У двухосных суставов, имеющих кроме фронтальной еще сагиттальную ось, кроме располагающихся спереди и сзади сгибателей и разгибателей должны находиться по бокам сустава еще приводящие и отводящие мышцы. Такие суставы обслуживаются не менее чем двумя мышечными парами. Однако в иных случаях (при условии определенных сочетаний) мышцы сгибатели и разгибатели осуществляют также приведение и отведение. В трехосных, шаровидных суставах мышцы располагаются со всех сторон, окружая сустав наподобие конуса, широкое основание которого, образованное началами мышц, лежит на туловище, а суженная вершина, образованная



32. Таз как рычаг первого рода: *а* — направление мышечной тяги, *б* — поперечная ось тазобедренного сустава, *в* — направление действия силы тяжести

концами мышц, прикрепляется к конечности. Такой мышечный механизм, свойственный многоосным суставам, может быть назван мышечным конусом.

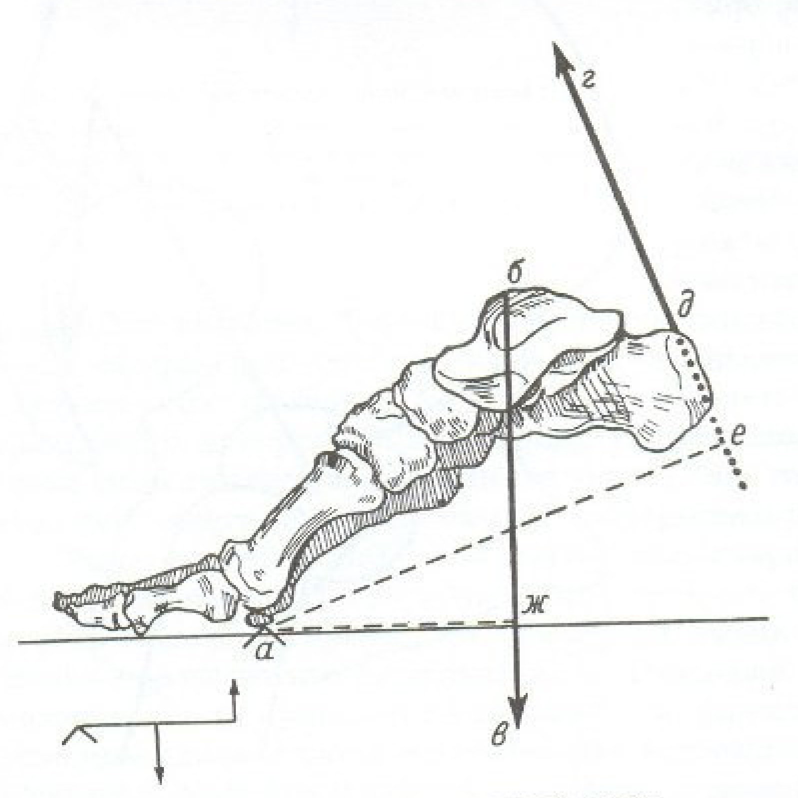
Кроме указанных существуют мышечные механизмы, получившие название мышечных петель. Они представляют собой пары мышц антагонистов, отделенных друг от друга какой-либо подвижной костью и функционально объединенных в совместной работе. Можно различать простые и сложные мышечные петли. В простых петлях участвует одна мышечная пара, в сложных — несколько. Типичным примером простых мышечных петель является мускулатура, двигающая лопатку и устанавливающая ее в определенном положении на задне-боковой поверхности грудной клетки. Сложные мышечные петли составляются чаще всего из нечетного числа мышц и включают в себя две или три кости. К ним надо отнести мышечные механизмы, связывающие в совместной работе таз, бедро, голень и позвоночник.

Наиболее сложным мышечным механизмом является мышечная спираль, осуществляющая совместные движения головы и туловища. Она составляется из ряда мышц, волокна которых, являясь как бы продолжением друг друга, образуют одну вытянутую спираль. Мышцы такого механизма получают общий нервный импульс на сокращение. Таким образом совершается быстрый, одновременный поворот головы и туловища при неожиданном раздражении. Мышечные спирали выполняют часто защитную роль.

Рис. 35

Закончив рассмотрение рычаговых и суставных мышечных механизмов, необходимо подчеркнуть, что без понимания структуры последних мы не сумеем подойти сознательно к объяснению сложных движений человеческого тела.

Сила мышц. Подъемная сила мышц определяется двумя факторами: физиологическим и геометрическим. Первый проявляется в тяге мышцы, возникающей в результате сокращения всех составляющих ее мышечных волокон. Ее можно измерить количеством последних, входящих в состав данной мышцы, — чем больше волокон, чем толще мышца, тем она сильнее, и наоборот. Силу мышцы поэтому можно определить площадью поперечного сечения, проходящего через все



33. Стопа как рычаг второго рода:

а — точка опоры, *бв* — направление силы тяжести, *дг* — направление силы мышечной тяги, *ае* — плечо рычага мышечной тяги, *аж* — плечо рычага силы тяжести

вращения сустава. Значение момента мышцы может быть хорошо иллюстрировано на работе двуглавого мускула плеча, сгибающего предплечье в локтевом суставе. Если руку совершенно выпрямить, то мускул настолько приближается к центру сустава, что фактически его момент становится равным нулю. Этот мускул при таком положении рычагов, несмотря на свою большую подъемную силу, не в состоянии согнуть предплечья, так как его момент равен нулю. Как только предплечье начнет сгибаться другими мышцами, момент делается положительным и мускул сразу включается в работу.

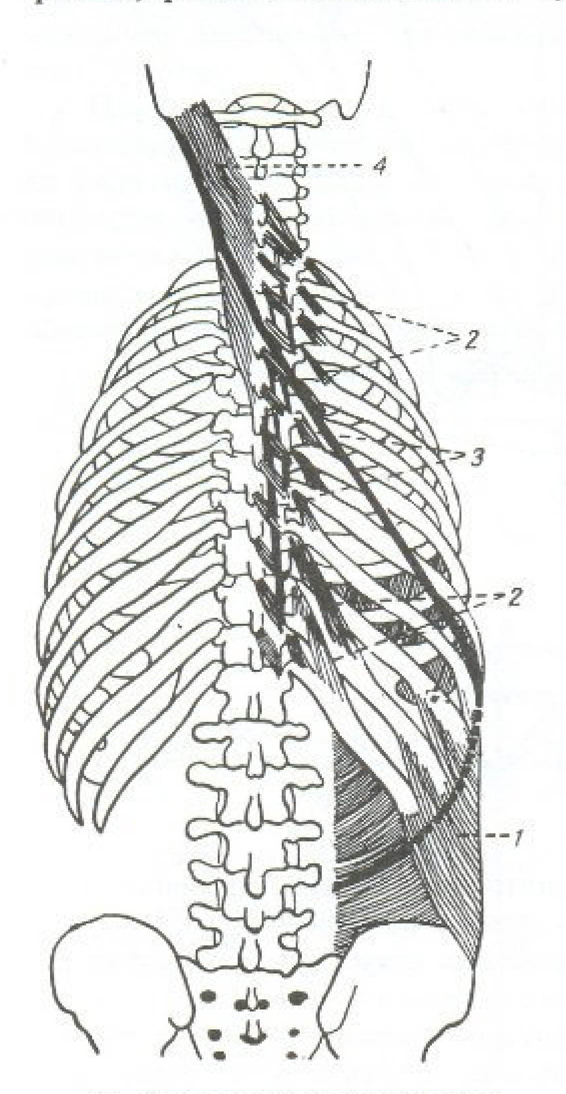
В органах движения мы встречаем часто такие образования, которые увеличивают момент вращения мускула. К ним принадлежат все бугры, гребни и отростки, расположенные вблизи суставных концов костей и служащие местом прикрепления мышц. В этом же направлении действуют и сесамовидные кости, развивающиеся в сухожилиях и отдаляющие мышцы от оси данного сустава. Самая крупная из таких костей — коленная чашка — увеличивает момент четырехглавого мускула бедра, в сухожилии которого она располагается.

Тонус мышц. Мышцы, находящиеся в покое, не выключаются из связи с нервной системой и не являются совершенно расслабленными. Они постоянно несколько напряжены между точками своего крепления и стремятся сблизить последние друг с другом. Такое состояние мышц, придающее особую выразительность всей фигуре, называется тонусом. Последний имеет значение и в работе мышц, обеспечивая быстрое переключение их в момент сокращения, без потери времени на развитие напряжения.

Чаще работающие мышцы отличаются более высоким тонусом. Тонус мускулатуры в целом обнаруживает индивидуальную изменчивость, обусловливая все многообразие осанки человека.

Мышца полностью теряет свой тонус только после перерезки идущего к ней нерва, когда она совершенно выключается из нервной цепи. Тонус снижается при глубоком наркозе, а также во время сна. К старости также происходит понижение тонуса мускулатуры.

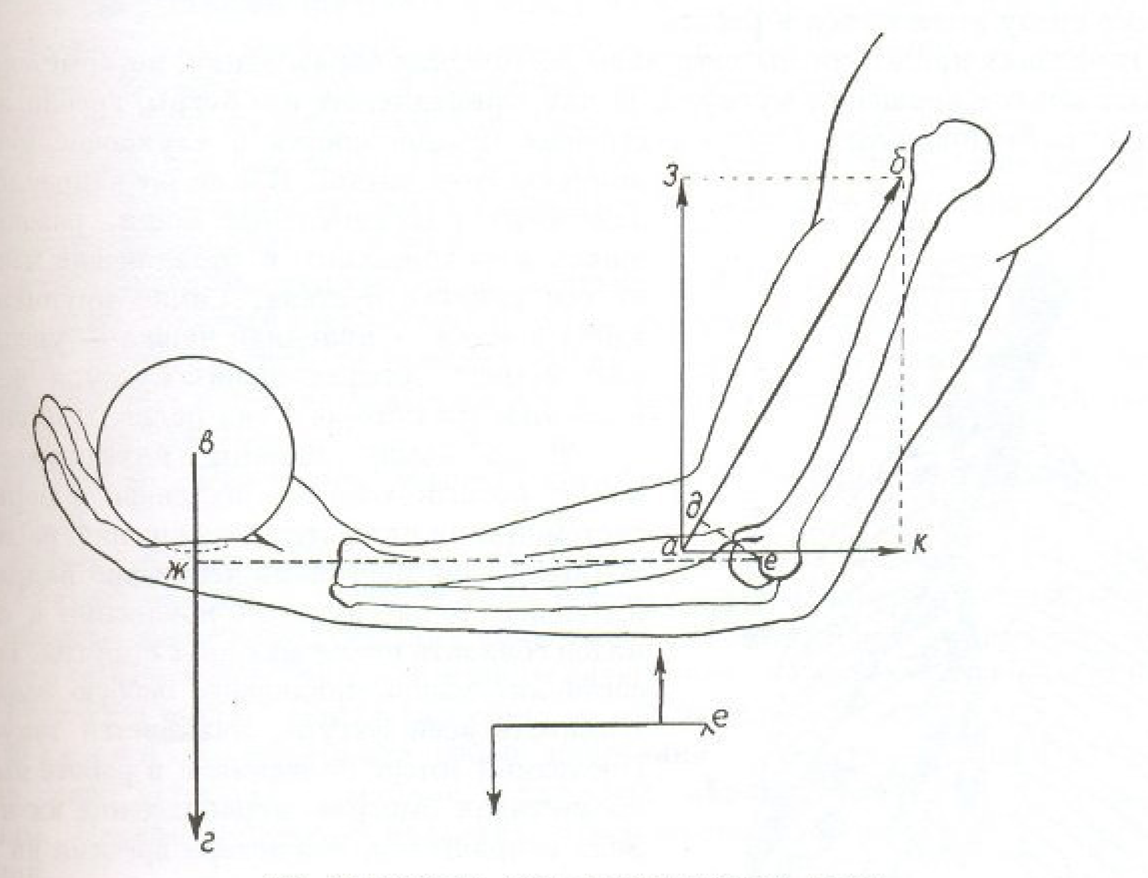
Координация работы мышц. Целый ряд сложных движений — ходьба, бег и др. —



35. Схема мышечной спирали:

1 — наружный косой мускул живота, *2* — мышцы, поднимающие ребра, *3* — полуостистая мышца, *4* — ременный мускул головы

ее волокна (физиологический поперечник). Если мышца по строению относится к продольноволокнистым и по форме к веретенообразным, то такой поперечник можно получить при рассечении мышцы по ее середине (анатомический поперечник). Если же мышца перистого строения, то такое сечение не пройдет через все ее волокна и, следовательно, анатомический поперечник не будет совпадать с физиологическим. В таких случаях применяются более



34. Предплечье как рычаг третьего рода:

аб — направление силы мышц, сгибающих предплечье, *вг* — направление силы тяжести или другого сопротивления, *де* — плечо рычага силы мышечной тяги, *же* — плечо рычага силы тяжести

сложные методы определения последнего. Принято считать, что подъемная сила любой мышцы на 1 *см*² поперечного сечения одинакова во всех случаях и равна в среднем 10 *кг*. Следовательно, для того чтобы вычислить силу мышцы, нужно измерить ее физиологический поперечник и найденную величину помножить на 10.

Однако один и тот же мускул при изменении положения костных рычагов, между которыми он расположен, может развивать неодинаковую подъемную силу. Последняя зависит не только от размеров физиологического поперечника, но и от того, как далеко отстоит мускул от оси вращения в суставе.

Этот второй, геометрический фактор силы назван моментом вращения мышцы. Он может быть измерен длиной перпендикуляра, опущенного от мышцы на ось

совершается почти автоматически. Нервная система объединяет работу всех мышц и обеспечивает их согласованную деятельность. В этом заключается ее координирующая роль. Наиболее демонстративной является координация работы мышц антагонистов, которые, действуя в противоположных направлениях, могли бы при одновременном сокращении мешать друг другу и в результате препятствовать необходимому движению. Такое встречное действие мышц устраняется нервной системой, которая посылает в таких случаях одновременно два импульса: один из них, положительный, направляется к основной мышце, производящей требуемое движение, а другой, отрицательный тормозной, — к ее антагонисту, удерживая его в расслабленном состоянии. Торможение антагонистов исключает всякую помеху движению данного органа в необходимом направлении. Оно делает возможным чередование сгибаний и разгибаний, являющееся основой для ходьбы и большинства рабочих движений.

Посмертные изменения мышц заключаются прежде всего в полной потере ими тонуса. Тело умершего расслаблено и находится только под влиянием собственной тяжести, определяющей положение трупа. Спустя 5—6 часов после смерти мышцы, бывшие ранее расслабленными и мягкими, делаются твердыми, наступает трупное окоченение тела.

Состояние окоченения обычно проходит с началом разложения тела умершего.

Вспомогательные аппараты мышц развиваются из соединительной ткани, окружающей мышцы, и тесно связаны с функцией последних. В одних случаях они увеличивают поверхность для начального отдела мышц, в других устраняют трение и отделяют друг от друга мышцы антагонисты. К вспомогательным аппаратам относятся фасции, слизистые сумки и сесамовидные кости.

Ф а с ц и и представляют собой пластинки уплотненной соединительной ткани, либо лежащие в глубине подкожной жировой ткани, либо одевающие мышцы. Первые получили название поверхностных, вторые — собственных фасций.

Особое значение приобретают собственные фасции, возникшие в результате работы мускулатуры и выполняющие важные функциональные задачи. Они одевают либо отдельные мышцы, образуя для них своеобразные футляры, либо охватывают целые группы мышц. Волокна фасции идут обычно поперек мышечных волокон.

Такие групповые фасции срастаются с надкостницей поверхностно лежащих костей и иногда посылают вглубь отростки, прикрепляющиеся к костям и отделяющие друг от друга группы мышц антагонистов (межмышечные перегородки). Последние образуют как бы продолжение скелета, увеличивая площадь для начального отдела мышц.

Собственные фасции имеют большое значение для работы мышц. Оказывая мышцам во время их сокращения сопротивление, фасции не дают мышцам возможности смещаться в стороны. Связывая последние как бы бинтом, фасции препятствуют таким образом деформации частей тела во время энергичных сокращений мышц.

С л и з и с т ы е с у м к и возникают из соединительной ткани вблизи мышц или их сухожилий. Эта ткань разрыхляется, в ней образуется полость, окруженная тонкими уплотненными стенками и содержащая синовиальную жидкость. Сумки уменьшают трение мышц и сухожилий при их движении.

Окутывая сухожилия, слизистые сумки могут приобретать удлиненную форму. Сухожилия скользят в этих сумках, как в каналах, и не испытывают особого трения. Такие сумки носят название сухожильных влагалищ.

С е с а м о в и д н ы е к о с т и развиваются в тех участках сухожилий, где происходит трение сухожилий о соседние костные выступы. Эти кости чаще всего мелки и напоминают по форме и размерам плод растения — кунжута, от латинского названия которого (sesamum) они и получили свое наименование.

ГОЛОВА

Общая форма головы современного человека — результат глубокой перестройки ее первоначальной формы, происходившей в течение длительного периода исторического развития наших предков. «Сначала труд, а затем и вместе с ним членораздельная речь явились двумя самыми главными стимулами, под влиянием которых мозг обезьяны постепенно превратился в человеческий мозг»[1].

Форма головы с резко выступавшим вперед тяжелым лицевым отделом и небольшим объемом мозговой коробки уже не соответствовала изменившимся условиям существования предков человека. Голова постепенно округлялась за счет увеличения емкости мозговой коробки.

Дальнейшие изменения условий жизни, особенно характера питания, вызвали новое изменение формы головы: уменьшились в размерах зубы и несущие их челюсти, что привело к укорочению выступавшей вперед лицевой части головы. В результате органы чувств — зрения, обоняния, вкуса — изменяют свое взаимное расположение; у животных они следуют один за другим почти в одной горизонтальной плоскости, у человека они строятся один над другим, как этажи здания.

Прямая походка и трудовые процессы предков современного человека вызвали глубокие изменения в статике и динамике их тела. Это отразилось прежде всего на характере постановки головы. Животные удерживают голову мышцами затылка и выйной связкой. Чем ближе голова к шарообразной форме, тем легче она балансирует в равновесии на позвоночнике (равноплечий рычаг первого рода).

Округлившаяся голова человека находится в подвижном равновесии, при котором мышцы представляют как бы резерв, включаясь в работу только в случаях нарушения равновесия головы при изменении положения тела. В результате значительно увеличивается диапазон зрения, что дает человеку возможность более полно познать окружающий его мир. *Рис. 36*

---

[1] Фридрих Энгельс. Диалектика природы. Государственное издательство политической литературы, М., 1952.

На исторически сложившуюся таким образом форму головы нельзя смотреть как на нечто застывшее и не изменяющееся. Известна многочисленная индивидуальная, возрастная и половая изменчивость ее формы. Особенно значительны возрастные изменения общей формы головы. Чтобы в этом убедиться, достаточно сравнить головы новорожденного, взрослого и старика. Общая форма головы новорожденного с уже хорошо сформированным головным мозгом и высшими органами чувств, но с еще слабо развитым зубо-челюстным аппаратом отличается своеобразными пропорциями. С возрастом форма головы постепенно изменяется в зависимости от прорезывания постоянных зубов и окончательного сформирования челюстей. В дальнейшем наступают старческие изменения формы головы. Они также касаются главным образом лицевой части черепа и связаны с выпадением зубов и уничтожением тех отделов челюстей, которые их несут. Голова стариков отличается поэтому уменьшенной высотой лица.

КОСТНАЯ ОСНОВА ГОЛОВЫ — ЧЕРЕП

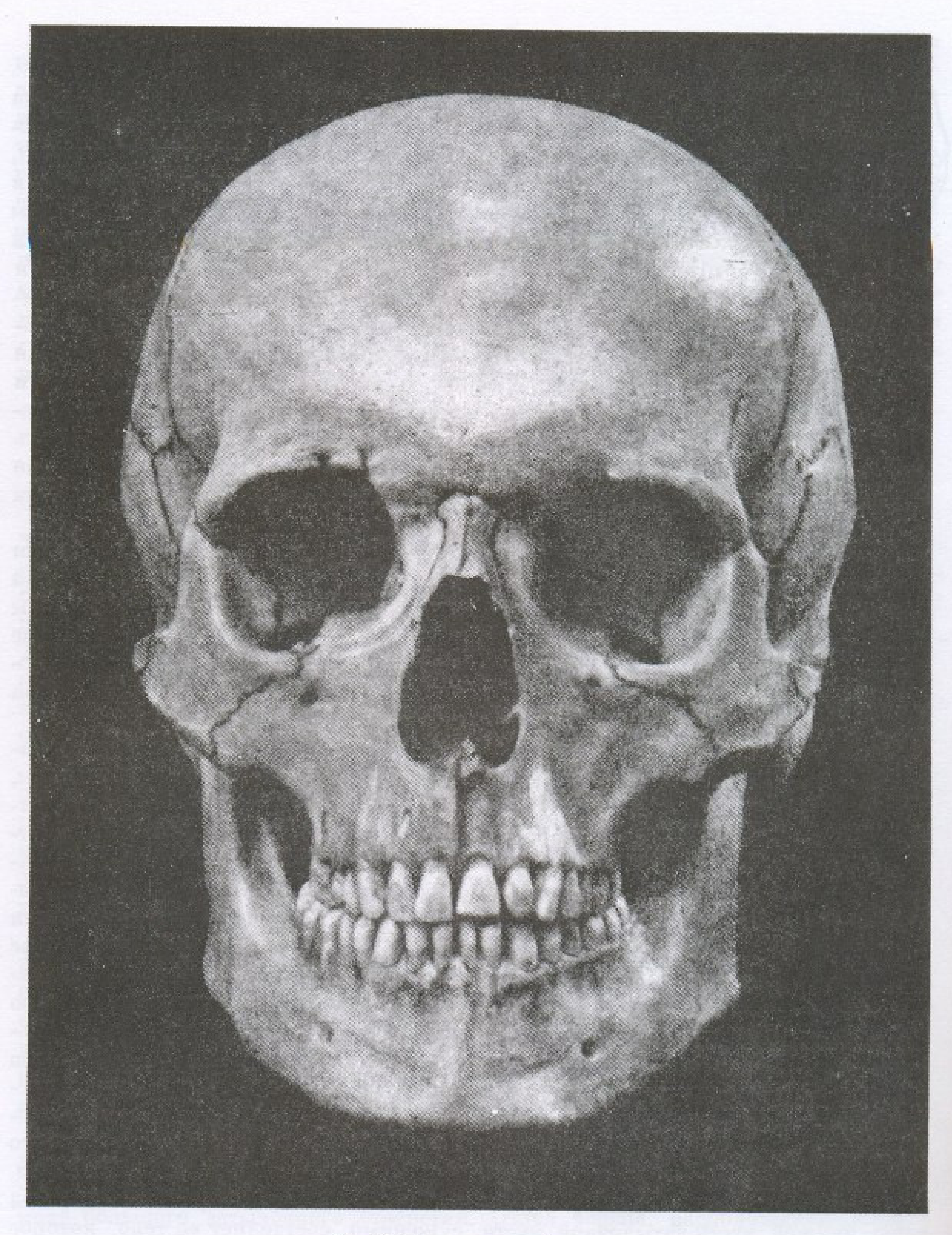
Общая форма и размеры головы обусловлены в основном костной ее основой — черепом. Это особенно отражается на мозговой коробке. В области же лица имеются образования, мало связанные с костной основой. Сюда относятся местные скопления подкожной жировой клетчатки, мимические и жевательные мышцы и разнообразные постоянные складки кожи, как-то: веки, уши, губы и другие. Толщина мягких частей головы весьма изменчива как у различных лиц, так и у одних и тех же людей в различные периоды их жизни. Наибольшей толщиной отличаются мягкие части затылочной области у мужчин и скуловой области у женщин.

Неоднократно делались попытки реконструировать голову по черепу и средней толщине мягких частей головы, однако вплоть до недавнего времени результаты таких работ были неудовлетворительными. Большим шагом вперед в этой области явились исследования советского ученого М. М. Герасимова, добившегося в итоге многолетнего труда поразительных по точности результатов.

Череп по своему строению не монолит, а скорее пластичная мозаика, состоящая не менее чем из двадцати трех отдельных костных элементов, большинство которых, за исключением нижней челюсти, связано неподвижно друг с другом посредством швов. Череп обычно разделяют на два отдела: на мозговой, образующий вместилище для головного мозга и некоторых органов чувств, и лицевой, дающий опору для начальных отрезков пищеварительных и дыхательных органов. Оба эти отдела черепа переходят друг в друга без резкой границы.

Рис. 37, 38 и 39

У человека в результате глубокой перестройки головы отделы черепа располагаются один над другим. Это затрудняет их отграничение, которое обозначается условной плоскостью, проходящей через лобно-носовой шов и передний край большого затылочного отверстия. Отдел черепа, расположенный сверху, позади этой плоскости, — мозговой, а лежащий внизу, впереди нее, — лицевой.



37. Череп в лицевой норме

МОЗГОВОЙ ОТДЕЛ ЧЕРЕПА

Элементы построения. Мозговая часть черепа представляет собой костное вместилище, образованное восемью костями. В нем различают свод, прикрывающий головной мозг сверху и с боков, и основание, образующее для мозга ложе. Элементы этого отдела черепа представлены парными и непарными костями. Среди первых — височные и теменные, среди вторых — затылочная, клиновидная, лобная и решетчатая кости. В состав так называемой крыши черепа входят: спереди — большая часть лобной кости, сверху — обе теменные и сзади — верхний отдел затылочной кости. В основании черепа лежат: сзади — большая часть затылочной кости, спереди — клиновидная, лобная и решетчатая, а сбоку — височные кости и части клиновидной кости.

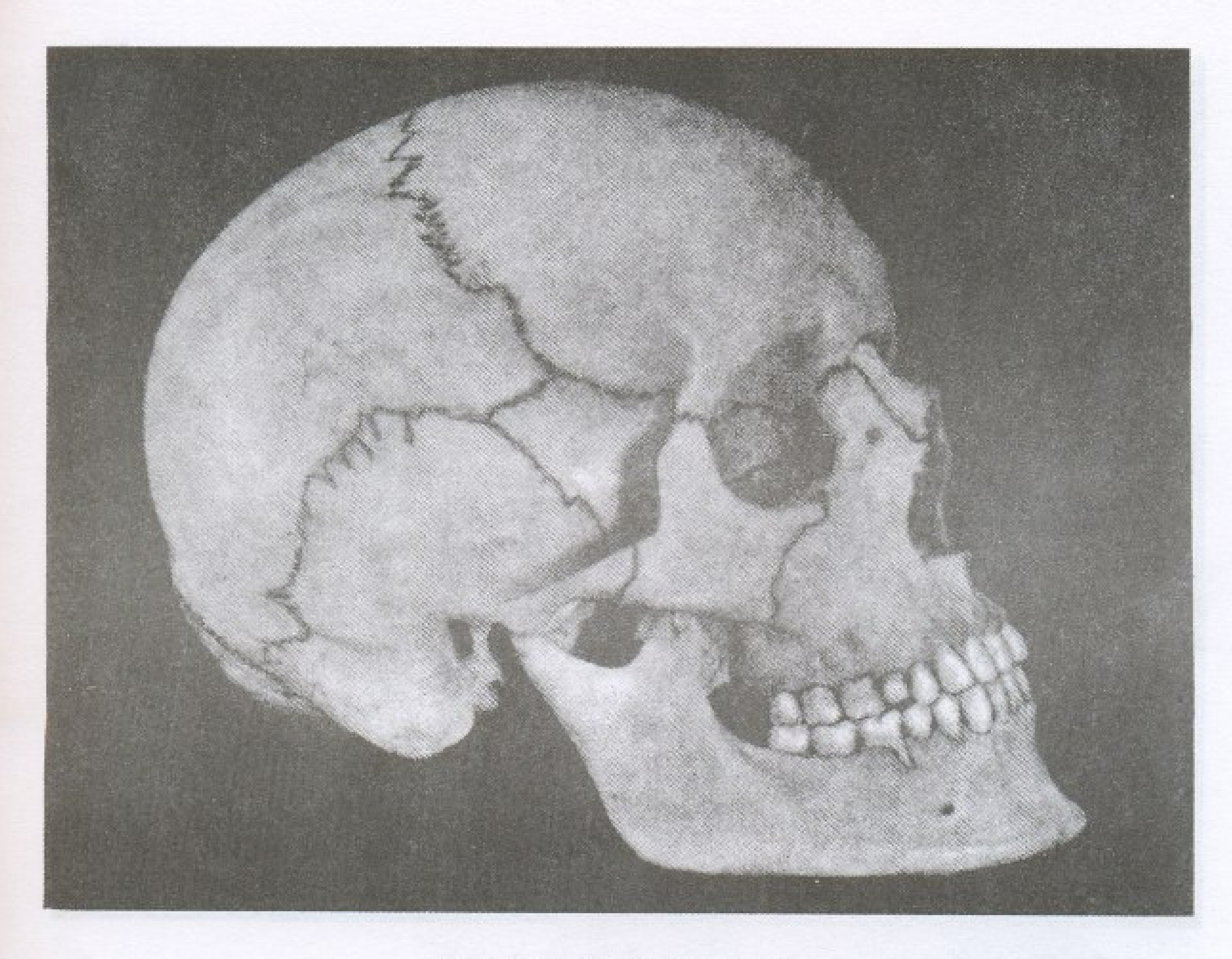
Рассмотрим отдельные кости, так как, будучи разными по форме и размерам, они не в равной степени участвуют в образовании общей формы мозговой части черепа. Кроме того, некоторые детали отдельных костей могут быть использованы как опорные опознавательные точки при изучении пластической формы головы.

З а т ы л о ч н а я к о с т ь представляет собой вогнутую пластинку почти ромбической формы, имеющую в нижнем переднем отделе большое отверстие овальной формы (большое затылочное отверстие), соединяющее полость черепа с позвоночным каналом. Сильно выступающими на ее наружной поверхности дугообразными линиями (верхние выйные линии) кость делится на две части. Одна из них — нижняя, бóльшая, располагаясь почти горизонтально, составляет заднюю часть основания черепа; другая — верхняя, меньшая, приподымаясь под углом, образует заднюю часть крыши черепа. Угол, образующийся на месте перехода одной части в другую, весьма изменчив по своим размерам (от 98 до 132°). Размеры его связаны с общей формой мозгового отдела черепа. Замечено, что угол бывает острее у лиц с более коротким черепом. Передний отдел нижней части затылочной кости, суженный, составляет ее тело, которое до шестнадцати-восемнадцатилетнего возраста соединяется с клиновидной

Рис. 40

36. Эволюция черепа:

(по мере восхождения от полуобезьяны к человеку наблюдается постепенное укорочение челюстей, смещение лицевого отдела черепа вниз и образование подбородка): *1* — череп лемура, *2* — череп мартышки, *3* — череп шимпанзе, *4* — череп человека



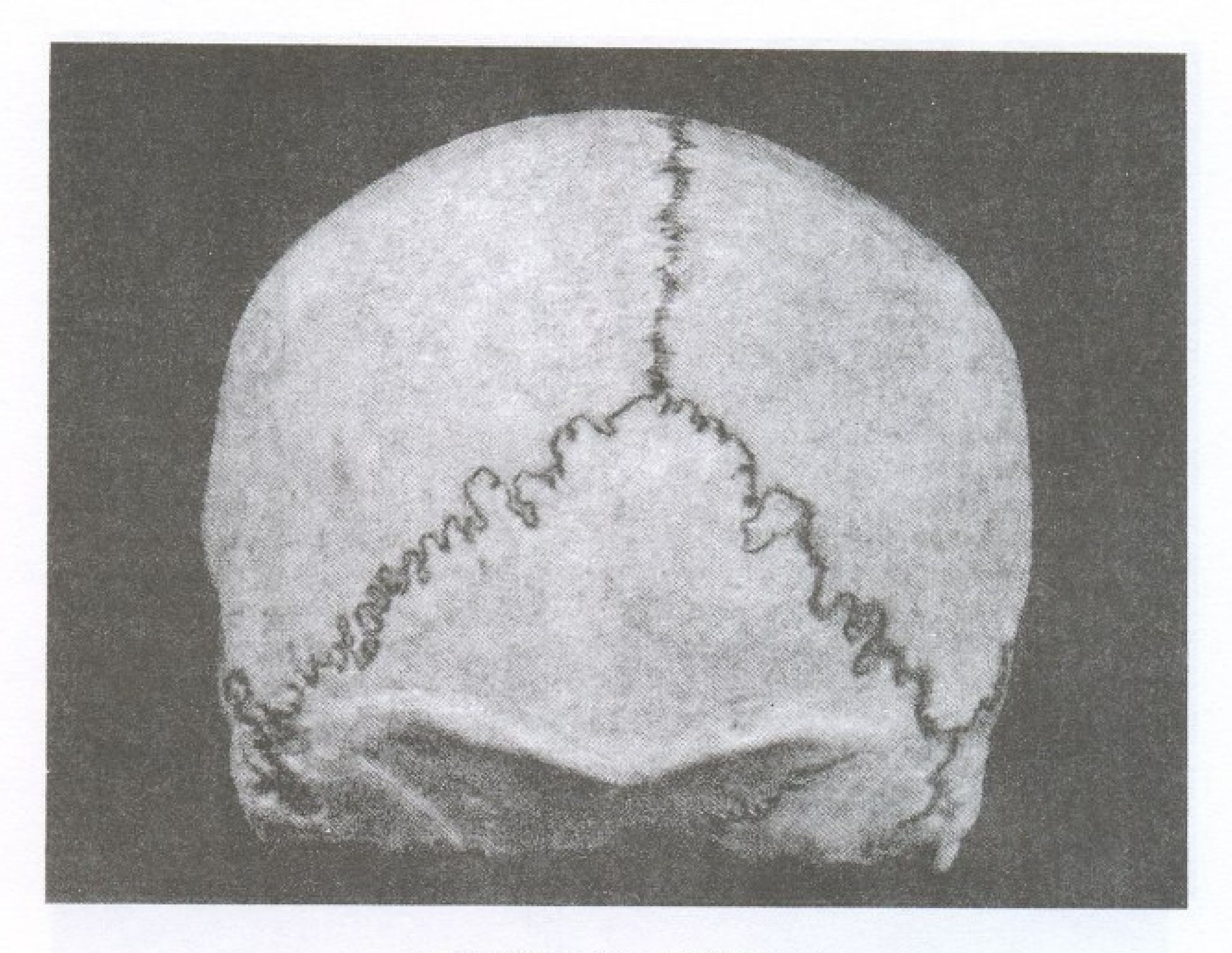
38. Череп в боковой норме

костью при помощи пластинки хряща; позже хрящ, окостеневая, крепко соединяет обе кости.

Боковые отделы нижней части затылочной кости, ограничивающие большое затылочное отверстие, несут суставные отростки-мыщелки, посредством которых череп сочленяется с боковыми массами 1-го шейного позвонка — атланта.

Остальной отдел нижней части кости, расположенный позади большого затылочного отверстия, образует вместе с ее задней частью так называемую чешую затылочной кости. Чешуя, поднимаясь в виде треугольной пластинки вверх, соединяется при помощи зубчатого шва с обеими теменными костями.

Особое значение в некоторых случаях, например при отсутствии волос, имеет выпуклая поверхность чешуи, образующая ряд неровностей рельефа. Последний еще слабо выражен у новорожденных и детей и усиливается далее с возрастом в связи с функцией мышц, прикрепляющихся в этой области. Лучше всего здесь выражены верхние выйные линии. Выше расположены более изо-



39. Череп в затылочной норме

гнутые крайние выйные линии. Те и другие сходятся к срединному выступу чешуи — наружному затылочному бугру.

В случаях особо сильного развития затылочного бугра вся область чешуи между крайними и верхними выйными линиями приподымается, образуя так называемый затылочный валик, который иногда заметен на голове.

Впереди чешуи затылочной кости расположены парные теменные
Рис. 41 кости, соединенные между собой так называемым стреловидным швом. По общей форме это почти четырехугольные костные пластинки, соединяющиеся с находящейся впереди них лобной костью венечным швом, с находящейся позади затылочной костью — ламбдовидным[1] швом и с расположенной ниже височной костью — чешуйчатым швом.

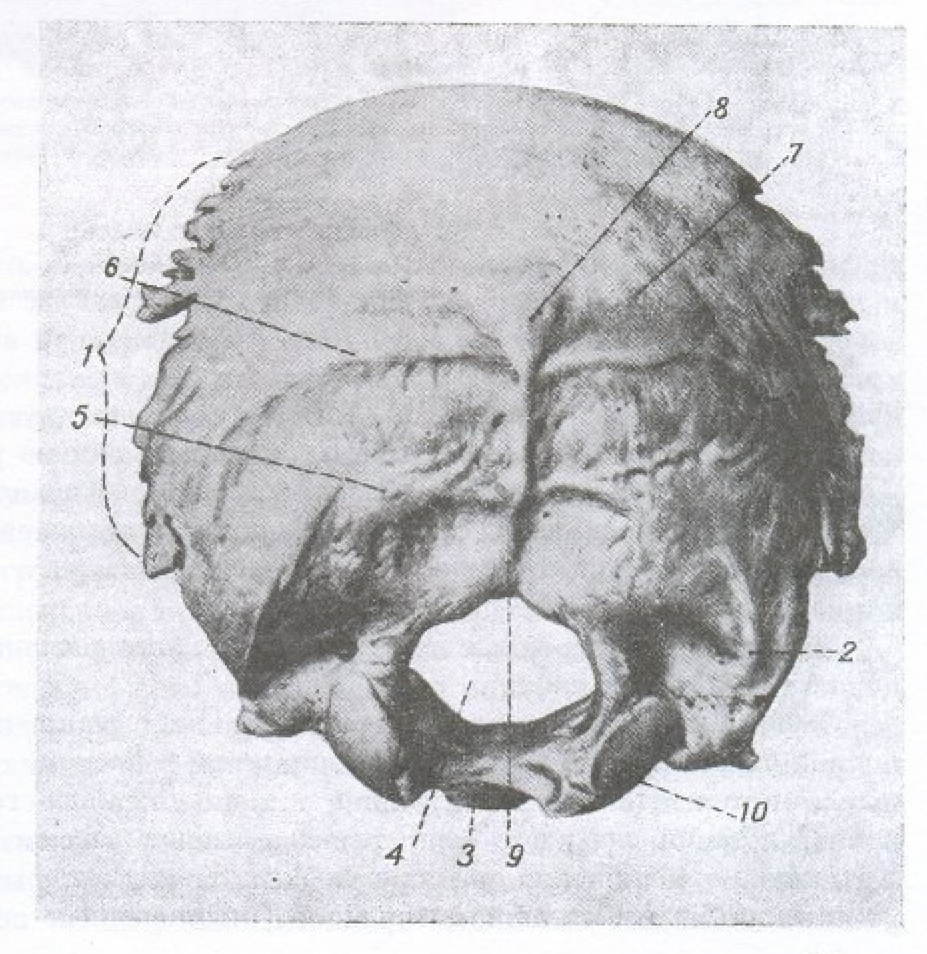
Наиболее длинным является у взрослых стреловидный край кости, далее по длине следуют: венечный, чешуйчатый и ламбдовидный края. Место наибольшего

[1] Напоминает греческую букву «ламбда» (λ).

изгиба, а также наиболее выпуклое место теменной кости, находящееся почти в центре ее наружной поверхности, называются теменным бугром. Под теменным бугром проходит дугообразная височная линия, которая тянется по всей наружной поверхности кости.

У человека по сравнению с обезьянами в связи с мощным развитием головного мозга теменные кости сильно увеличили свою поверхность и относительные размеры. Вот почему у людей длина теменных костей теснейшим образом связана с формой мозгового черепа. Это особенно относится к стреловидному краю кости, который заметно удлиняется у так называемых длинноголовых людей. Впереди теменных костей, ограничивая мозговой отдел черепа спереди, располагается лобная кость. Рис. 42

Так же как и затылочная кость, она имеет нижний отдел, принадлежащий основанию черепа и образующий носовую и глазничные части кости. Второй отдел — чешуя — составляет костную основу лба. Она имеет дугообразный верхний край, соединяющийся с обеими теменными костями в венечном шве. На границе обоих отделов лобной кости располагается надглазничный край, вогнутый внизу и более заостренный в своей наружной части. Выше надглазничного края лежат направленные вверх, в наружную сторону пологие валики — надбровные дуги, выраженные резче у мужчин. Гладкая площадка, лежащая между обеими дугами,



40. Затылочная кость:

1 — чешуя, *2* — боковая часть, *3* — основная часть, *4* — большое затылочное отверстие, *5* — нижняя выйная линия, *6* — верхняя выйная линия, *7* — крайняя выйная линия, *8* — наружное затылочное возвышение, *9* — наружный затылочный гребень, *10* — затылочный мыщелок



41. Правая теменная кость:

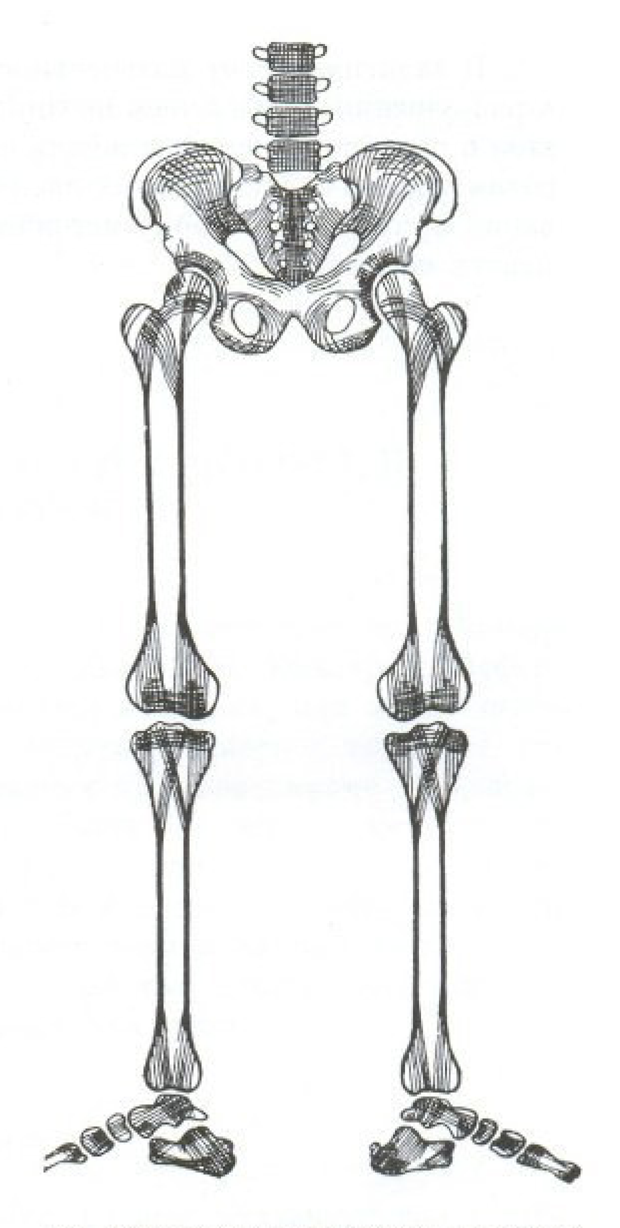
1 — стреловидный край, *2* — лобный край, *3* — чешуйчатый край, *4* — затылочный край, *5* — теменной бугор, *6* — верхняя височная линия, *7* — нижняя височная линия

получила название надпереносья. Выше дуг, отстоя друг от друга на 52—68 *мм*, находятся лобные бугры, выраженные особенно сильно у новорожденных и образующие у взрослых характерные выступы профильной линии области лба. Каждый из надглазничных краев переходит с наружной стороны в призматической формы скуловой отросток, отграниченный снаружи височной линией и соединяющийся со скуловой костью.

На уровне надбровных дуг в лобной кости располагаются воздухоносные полости — лобные пазухи.

Особый пластический интерес представляет форма надпереносья и надглазничной области. Надпереносье формируется в тесной связи с ростом лобных пазух, которые появляются только в конце первого года жизни. Поэтому в раннем детском возрасте надпереносье бывает совсем плоским. С возрастом параллельно увеличению размеров лобных пазух, которые у шести-восьмилетнего ребенка достигают величины горошины, надпереносье все более и более высту-

Перекладины губчатого костного вещества (траектории) пересекают друг друга под углом в 90°, а длинную ось кости — под углом в 45°. Костные пластинки двух соседних костей, составляя как бы продолжение друг друга, прерываются только в суставах. Так, например, пластинки губчатого вещества безыменных костей в области вертлужных впадин имеют то же направление, что и пластинки верхнего конца бедренных костей, образуя с ними единую систему, противодействующую сжатию. Указанные костные структуры обнаруживают большую пластичность. Под влиянием изменяющихся внешних условий (нагрузка, питание и др.) они перестраиваются. Внешняя среда действует прежде всего на живые элементы костей — на костные клетки, а изменение последних в свою очередь обусловливает перестройку плотных составных частей костей. Среди условий, действующих на скелет, первое место занимают работа мышц и давление тяжести.



26. Архитектура губчатого вещества костей

Рост кости в длину происходит не во всех ее отделах, а только в так называемых зонах роста, располагающихся между телом кости и обоими ее концами. В этих местах лежат прослойки хряща, как бы разделяющие длинную кость на три части.

Пока рост костей в длину продолжается, эти хрящи, откладывая слой за слоем новые костные клетки, отодвигают концы костей вверх и вниз. С прекращением роста костей в длину, наступающим в возрасте около 25 лет, зоны роста окостеневают и почти не оставляют после себя никакого следа. Длинные кости взрослых монолитны, и лишь в редких случаях на месте бывшего хряща остается тонкая линия плотного костного вещества, заметная только на распилах.

Рост костей в толщину совершается главным образом со стороны надкостницы. Кроме того, костеобразовательный процесс протекает и со стороны костномозговой полости, где на месте первичной хрящевой закладки появляются пластинки костного вещества. Дальнейшие изменения кости происходят не только за счет ее новообразования, но сопровождаются также рассасыванием костного вещества со стороны костномозговой полости.

В зависимости от интенсивности каждого из этих процессов — созидания и разрушения — мы имеем неодинаковую мощность компактного костного вещества в различные периоды жизни организма. Это особенно бросается в глаза при рассмотрении скелета старых людей, у которых преобладание процессов рассасывания приводит к резкому истончению компактного костного вещества всех элементов скелета.

УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ (СИНДЕСМОЛОГИЯ)

Места соединений костей друг с другом имеют большое значение. Во-первых, они являются отправными пунктами всех движений, во-вторых, буферными, пружинящими приспособлениями и, наконец, в-третьих, они имеют непосредственное отношение к росту костей. Так, например, известно, что кости, составляющие череп, растут в области соединяющих их швов; кроме того, зоны роста длинных костей находятся в непосредственной близости к суставам. По строению все соединения костей могут быть разбиты на две группы. Первую группу составляют непрерывные соединения, или сращения, в которых кости соединяются друг с другом посредством сплошной спайки из какого-либо вида ткани. Во вторую группу входят соединения прерывистые, или суставы, характеризующиеся наличием щели между сочленяющимися костями.

СРАЩЕНИЯ

В зависимости от того, какая ткань образует спайку, различают три основных вида сращений, отличающихся друг от друга не только строением, но физическими свойствами и степенью подвижности.

Соединительнотканные сращения встречаются в двух видах. К первому относятся сращения, образованные из плотной соединительной ткани и обнаруживающие большую крепость и устойчивость против растяжения. Сюда относятся межкостные связки, заполняющие в виде пластинок промежутки между костями предплечья и голени, а в иных случаях закрывающие отверстия в отдельных костях. Кроме них в эту группу входят связки между отдельными костями, располагающиеся или изолированно, или в тесной связи с суставными сумками.

К соединительнотканным сращениям относятся также швы, соединяющие отдельные кости черепа, между которыми всегда находится тонкая пластинка соединительной ткани. Различают три основных типа швов: зубчатые, чешуйчатые и гладкие. Первые образуются вхождением друг в друга заостренных зубцов двух соседних костей. Вторые характеризуются наложением истончен-

ных краев костей друг на друга, наподобие чешуи или черепицы. Эти два типа швов встречаются в мозговом отделе черепа. На лицевой же части черепа имеются так называемые гармоничные швы, представляющие третий тип. В последнем случае кости прилегают друг к другу почти гладкими краями.

Вторым видом соединительнотканных сращений являются эластические сращения, имеющие в своем составе большое количество эластических волокон. Они очень гибки. Будучи растянуты, они быстро возвращаются к исходной своей длине.

Хрящевые сращения образованы спайками из хрящевой ткани, расположенными между костями в виде пластинок различной толщины. Чем толще хрящ, соединяющий кости, тем больше подвижность последних. Хрящевые сращения имеют значение пружинящих, рессорных аппаратов, смягчающих толчки и сотрясения. Типичным примером могут служить межпозвоночные хрящи, соединяющие тела соседних позвонков.

Костные сращения неподвижны, так как образованы крепкой костной спайкой. Чаще всего они возникают на месте соединительнотканных и хрящевых сращений в результате преобразования соединительной и хрящевой тканей в костную. Костные сращения образуются в черепе при окостенении швов, а также во всех длинных костях скелета в зонах роста.

СУСТАВЫ

Суставами, или сочленениями, называют такие соединения, в которых между сочленяющимися костями имеется щель или полость, заполненная смазочной жидкостью и окруженная соединительнотканной сумкой. Концы участвующих в образовании сустава костей покрыты тонким слоем гладкого суставного хряща, облегчающего скольжение костей. Следовательно, типичными составными элементами всякого сустава являются: суставные поверхности костей, покрытые хрящом, суставная сумка и суставная полость.

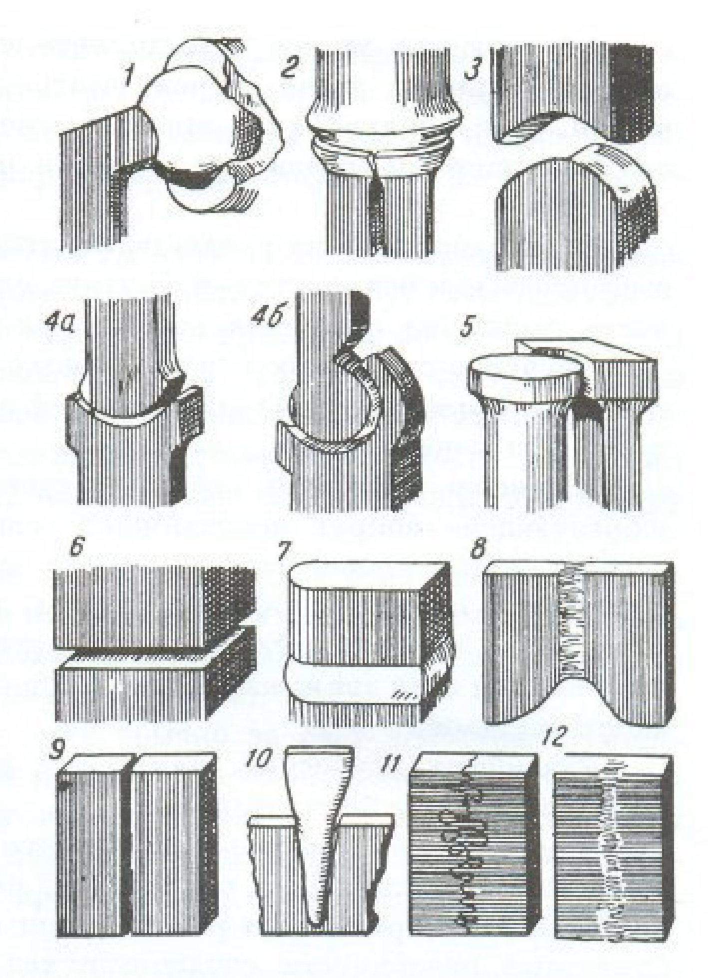
В суставной сумке необходимо различать два слоя: наружный, плотный, играющий защитную роль, и внутренний, обращенный в сторону полости своей гладкой поверхностью, — синовиальный слой. Последний имеет для сустава особое значение, так как выделяет густую смазочную жидкость, устраняющую трение между суставными концами костей (синовиальная жидкость).

Кроме основных элементов в некоторых суставах встречаются добавочные приспособления. Сюда относятся суставные губы, мениски и диски. Все эти образования встречаются в тех суставах, где концы участвующих в их образовании костей не соответствуют друг другу либо по форме, либо по размерам суставных площадок.

Суставные губы в виде узкой круговой пластинки хряща прикрепляются к краям меньшей кости, увеличивая тем самым ее поверхность. Суставные диски представляют собой пластинки хряща, расположенные между сочленяющимися костями и сращенные по краям с суставной сумкой. Они делят полость сустава

на две изолированные камеры. Если в середине диска имеется отверстие, через которое камеры сообщаются друг с другом, такой диск получает название мениска.

К добавочным приспособлениям суставов надо отнести и связки. Они располагаются либо в самой суставной сумке, укрепляя определенные части последней, либо лежат изолированно в некотором отдалении от нее, либо, наконец, скрыты внутри суставов. Во всех случаях они выполняют роль тормозов. Связочный аппарат регулирует движения в ряде суставов, ограничивая или совсем прекращая подвижность костей в одном направлении и, наоборот, допуская ее в другом.



27. Схема различных видов соединения костей:

1 — шаровидный сустав, 2 — яйцевидный сустав, 3 — седловидный сустав, 4а, 4б — блоковидный, или шарнирный, сустав, 5 — цилиндрический сустав, 6 — плоский сустав, 7 — соединение костей посредством хряща, 8 — соединение костей посредством соединительной ткани, 9 — гармонный правильный шов, 10 — клиновидное соединение костей, 11 — зубчатый шов, 12 — соединение костей посредством костной ткани

Кости, участвующие в образовании суставов, находятся в полном соприкосновении, в полном контакте друг с другом. Смыкание костных элементов сустава определяется рядом факторов, среди которых основное значение приобретает окружающая сустав мускулатура. Некоторая степень напряжения (тонус), присущая ей даже в состоянии покоя, способствует плотному соединению друг с другом суставных концов костей. Последним фактором, обусловливающим контакт в суставах, является свойство влажных гладких суставных поверхностей прилипать друг к другу, а также влияние атмосферного давления. Движения в суставах строго закономерны. Характер движения обусловливается в основном формой суставных площадок сочленяющихся костей. Ни в одном другом отделе анатомии не выявлена так ясно связь между формой и функцией, как в учении о суставах. Форму суставных площадок костей можно сравнить с отрезками геометрических тел вращения. Как известно, тела эти возникают в результате вращения какой-либо линии (образующей) вокруг прямой неподвижной оси (оси вращения). Форма тел вращения зависит от характера образующей. Если последняя представляет собой прямую, параллельную оси вращения, то в результате получится цилиндр. Если же такая образующая будет располагаться под углом к оси вращения, то получится конус.

Образующая может представлять собой в иных случаях не прямую, а ломаную линию; тогда в результате движения получим другие тела вращения. Так, полуэллипс, вращаясь вокруг оси, лежащей на его вогнутой стороне, даст эллипсоид вращения, а полукруг в этих же условиях образует шар.

Образующая может представлять собой дугообразную кривую, обращенную выпуклостью к оси вращения. В таких случаях получаются седловидные поверхности таких тел вращения, как гиперболоид и другие.

Изучение суставных концов разных костей показывает, что их форма соответствует форме отрезков поверхностей и цилиндра, и конуса, и полуэллипса, и шара, и гиперболоида.

Характер движения костей в суставах соответствует движению данной «образующей» вокруг неподвижной оси вращения. Таким образом, одна из костей сустава совершает движение вокруг другой, неподвижной кости в плоскости, перпендикулярной к оси данного тела вращения. Следовательно, степень подвижности того или другого сустава обусловливается в основном количеством осей движения в нем. Этот признак является ведущим в классификации суставов.

Различают одноосные, двухосные и трехосные суставы, а также полуподвижные и комбинированные.

Одноосные суставы характеризуются тем, что геометрическая форма производимых в них движений обусловлена исключительно анатомической конструкцией суставов; разница в работе мышц не отражается на характере движений. Суставные поверхности сочленяющихся костей соответствуют друг другу по форме и представляют собой отрезки геометрических тел вращения, образованных вокруг одной оси. Если ось располагается поперечно, получаем сустав блоковидный, если продольно, то цилиндрический или коловратный.

Рис. 27 Блоковидный сустав имеет суставные площадки, напоминающие по форме отрезки гиперболоида. Одна из них, выпуклая вроде валика и имеющая по середине борозду, называется блоком. Другая, соответствующим образом вогнутая, имеет посередине гребешок, входящий в борозду блока. Ось движения сустава фронтальная и располагается поперечно к длинной оси сочленяющихся костей. Движения, совершающиеся в блоковидном суставе, носят характер сгибания и разгибания. Наиболее типичным примером блоковидных суставов являются межфаланговые сочленения пальцев.

В некоторых блоковидных суставах направляющая борозда блока лежит не перпендикулярно к оси последнего, а под некоторым углом к ней. При продолжении эта борозда образовала бы винтообразную линию. Блоковидные сочленения данного типа называются винтообразными суставами. Примером может служить плече-локтевое сочленение.

Цилиндрический (коловратный) сустав имеет суставные площадки цилиндрической или конической формы. Ось их совпадает с направлением длинной оси сочленяющихся костей. Ось движения сустава проходит вертикально. Движения в цилиндрическом суставе носят характер вращения кости вокруг

ее продольной оси в наружную и внутреннюю стороны. Примером коловратных суставов могут служить сочленения между лучевой и локтевой костями.

Многоосные суставы характеризуются суставными поверхностями шаровидной формы. Одна из них образует шаровидную головку, другая — соответственно вогнутую суставную впадину.

Движения в шаровидных суставах совершаются вокруг трех главных осей: вокруг фронтальной — сгибание и разгибание; вокруг сагиттальной — отведение и приведение; вокруг вертикальной — вращение во внутреннюю и наружную стороны. Кроме этих движений вокруг основных осей возможны еще другие, идущие по промежуточным осям. Сюда относится круговое движение, при котором наиболее удаленный от сустава конец кости описывает круг или овал, а вся кость — конус, обращенный своей вершиной к центру сустава.

Шаровидные суставы по сравнению со всеми другими отличаются наибольшей подвижностью, размах движений в них равен разности суставных площадок по их площади. Вот почему в самых подвижных суставах суставная ямка мала по сравнению с величиной головки (плечевой сустав).

Укрепление шаровидных суставов идет обычно за счет некоторого уменьшения их подвижности и совершается путем увеличения поверхностей соприкосновения костей. В таких суставах впадина бывает глубже и охватывает бо́льшую часть головки. Шаровидные сочленения получили название ореховидного сустава. Примером ореховидного сустава служит тазобедренный сустав.

Двухосные суставы. Различают два главных вида двухосных суставов — эллипсовидные и седловидные.

Эллипсовидные суставы имеют суставные площадки, приближающиеся по форме к отрезку поверхности эллипсоида вращения. Движения в эллипсовидных суставах совершаются вокруг двух перпендикулярных друг другу осей — фронтальной и сагиттальной. Вокруг первой производится сгибание и разгибание, вокруг второй — отведение и приведение. Примером типичного эллипсовидного сустава может служить лучезапястный сустав, а также атлантозатылочное сочленение.

Седловидные суставы образуются двумя седловидными суставными поверхностями, поставленными друг на друга. По своей геометрической форме эти поверхности напоминают отрезки кольцевого тела вращения. Движения в седловидных суставах совершаются вокруг двух взаимно перпендикулярных осей — фронтальной и сагиттальной, причем одна из поверхностей движется как вдоль, так и поперек другой. Наиболее типичным седловидным суставом является пястно-запястное сочленение большого пальца кисти.

Полуподвижные суставы имеют почти плоские суставные поверхности, представляющие собой отрезки поверхностей тел вращения с очень большим радиусом. Обе суставные площадки почти одинаковы по своей протяженности, а потому движения в таких суставах либо совершенно отсутствуют, либо весьма незначительны.

Полуподвижными являются крестцово-подвздошные, межпозвоночные и некоторые другие сочленения.

Комбинированные суставы представляют собой сочетание нескольких анатомически обособленных суставов, действующих как единое целое. К этой группе принадлежат такие суставы, которые работают всегда совместно, действуя в одном направлении. Примером могут служить верхнее и нижнее лучелоктевые сочленения (одноосные), или оба атлантозатылочные сочленения (двухосные).

Существуют более сложно построенные комбинированные суставы. Это чаще всего два последовательно расположенных и анатомически обособленных сустава, разделенных либо одной, либо несколькими костями, связанными в единое целое. Наиболее типичными суставами такого типа являются комбинированные суставы кисти и стопы.

Таким образом, комбинированный сустав представляет собой не анатомическое, а физиологическое понятие.

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ
(МИОЛОГИЯ)

Основная функция мускулатуры — осуществлять движение.

Особое значение приобретает мускулатура в образовании внешних форм тела. Степенью напряженности мышц объясняется разница в осанке, а мощностью — выразительность мышечного рельефа.

Вес мускулатуры человека составляет в среднем у мужчин 36% и у женщин 32% веса тела. При тренировке мускулатура может составить 50% веса тела. Все виды деятельности мышц регулируются нервной системой, без связи с которой их работа прекращается. При нарушении связи с нервной системой, а также с кровеносной, доставляющей мускулам питательные вещества, мышцы теряют возможность сокращаться и постепенно отмирают.

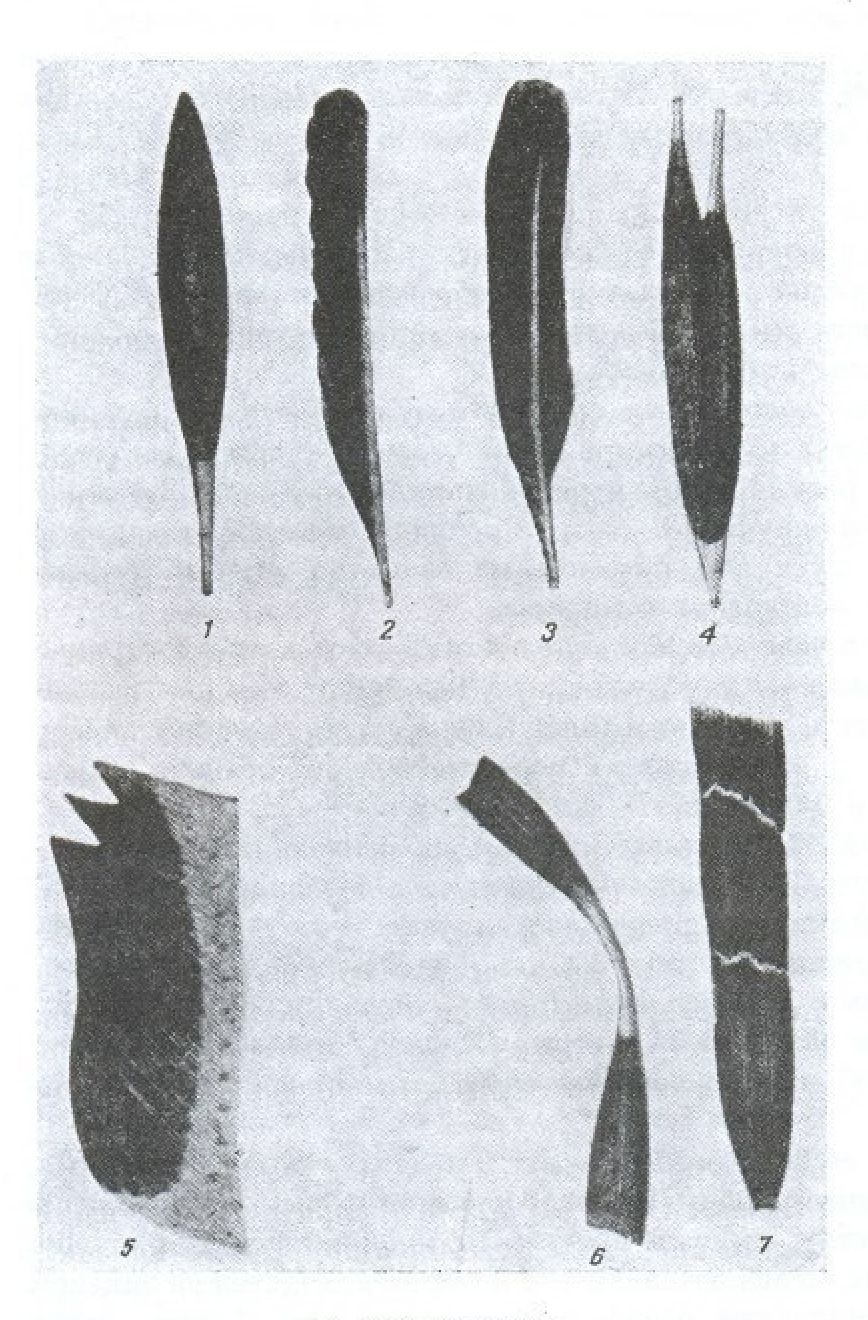
Общее количество мышц в человеческом теле достигает свыше трехсот. Слово «мускул» произошло от латинского «мускулюс», что в переводе означает «мышонок». Древние анатомы хотели этим названием подчеркнуть сходство общей формы мышцы с мышонком: у обоих имеется веретенообразное брюшко, суживающаяся впереди головка и сухожилие — хвост — сзади.

Индивидуальные названия были даны мышцам на основании самых разнообразных признаков. Некоторые мышцы получили свое название по функции (сгибатели, разгибатели, отводящие, приводящие), другие — по форме (дельтовидная, трапециевидная), третьи — по положению (подключичная, надостная), четвертые — по месту начала и прикрепления (плече-лучевая, клюво-плечевая), пятые — по числу головок (двуглавая, четрырехглавая), некоторые — по строению (полусухожильная) и, наконец, по случайным признакам (мышцы-близнецы).

Форма мышц в высшей степени разнообразна. Различают мышцы длинные, широкие и короткие. Длинные мышцы веретенообразной формы расположены главным образом на конечностях, широкие в виде пластинок покрывают большие участки туловища, а короткие, за исключением тех, которые находятся на лицевом отделе черепа, соединяют отдельные позвонки друг с другом. Форма мышц теснейшим образом связана с их функцией. Длинные мышцы осуществляют движения большого размаха, короткие и толстые дают ограниченные по размаху,

но сильные движения. В состоянии сокращения мышцы принимают иную форму, чем в состоянии покоя: их брюшко становится более коротким, выпуклым и хорошо заметно на внешних формах тела. *Рис. 28*

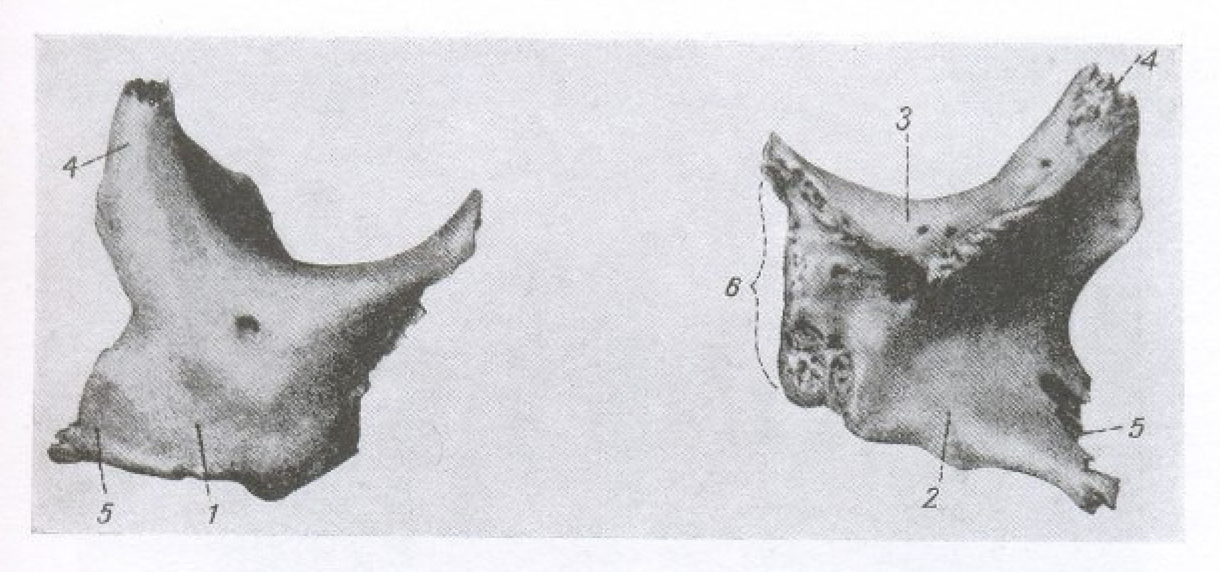
Кроме указанной выше простой формы некоторые мышцы имеют более сложную форму. Иногда мускул может начинаться сразу в двух, трех или даже четырех местах. Начинаясь от отдельных костей скелета или от различных участков одной и той же кости, отдельные головки мышц сливаются в общее брюшко, переходящее в единое сухожилие. Эти мышцы получили название двуглавых, трехглавых и четырехглавых. Реже встречаются мышцы, у которых брюшко делится на два посредством особого промежуточного сухожилия. Такие мускулы получили название д в у б р ю ш н ы х м ы ш ц.



28. Форма мышц:
1 — веретенообразная, 2 — перистая, 3 — двуперистая, 4 — двуглавая, 5 — широкая, 6 — двубрюшная, 7 — длинная с параллельными волокнами

Строение мышц. Все мышцы, входящие в состав системы органов движения, построены из поперечнополосатой мышечной ткани. Сюда входят не только скелетные мышцы, связанные своим началом и прикреплением с костями, но и кожные, мимические мышцы, прикрепляющиеся к коже, а также мышцы некоторых внутренних органов — языка, глотки, гортани и других.

Каждая мышца образована пучками поперечнополосатых мышечных волокон, связанных друг с другом рыхлой соединительной тканью и одетых наружной оболочкой. Сами мышечные волокна образуют среднюю мясистую часть — брюшко или тело



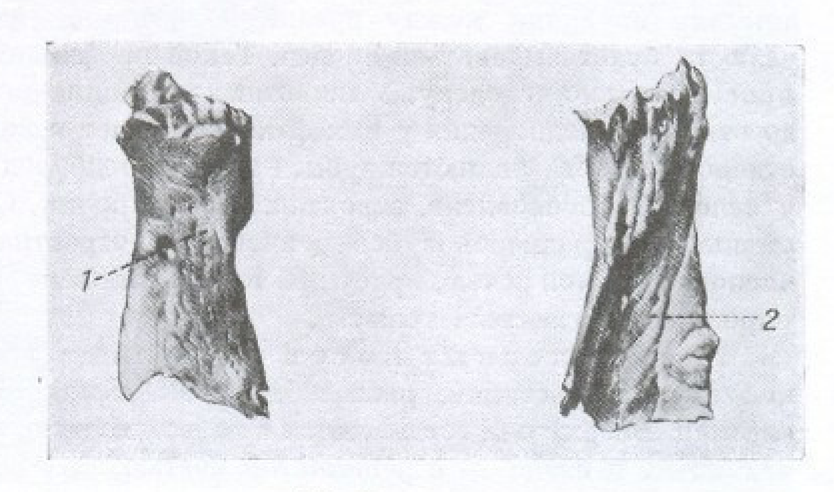
54. Правая скуловая кость:

1 — наружная (щечная) поверхность, *2* — внутренняя (височная) поверхность, *3* — глазничная поверхность, *4* — лобно-клиновидный отросток, *5* — височный отросток, *6* — верхнечелюстной край

которого располагается у средних резцов, а основание лежит на нижнем крае челюсти. Основание подбородочного возвышения имеет два характерных, различно выраженных подбородочных бугорка. Выше бугорков, с их наружных сторон, расположены округлые подбородочные отверстия—места выхода нервов и сосудов.

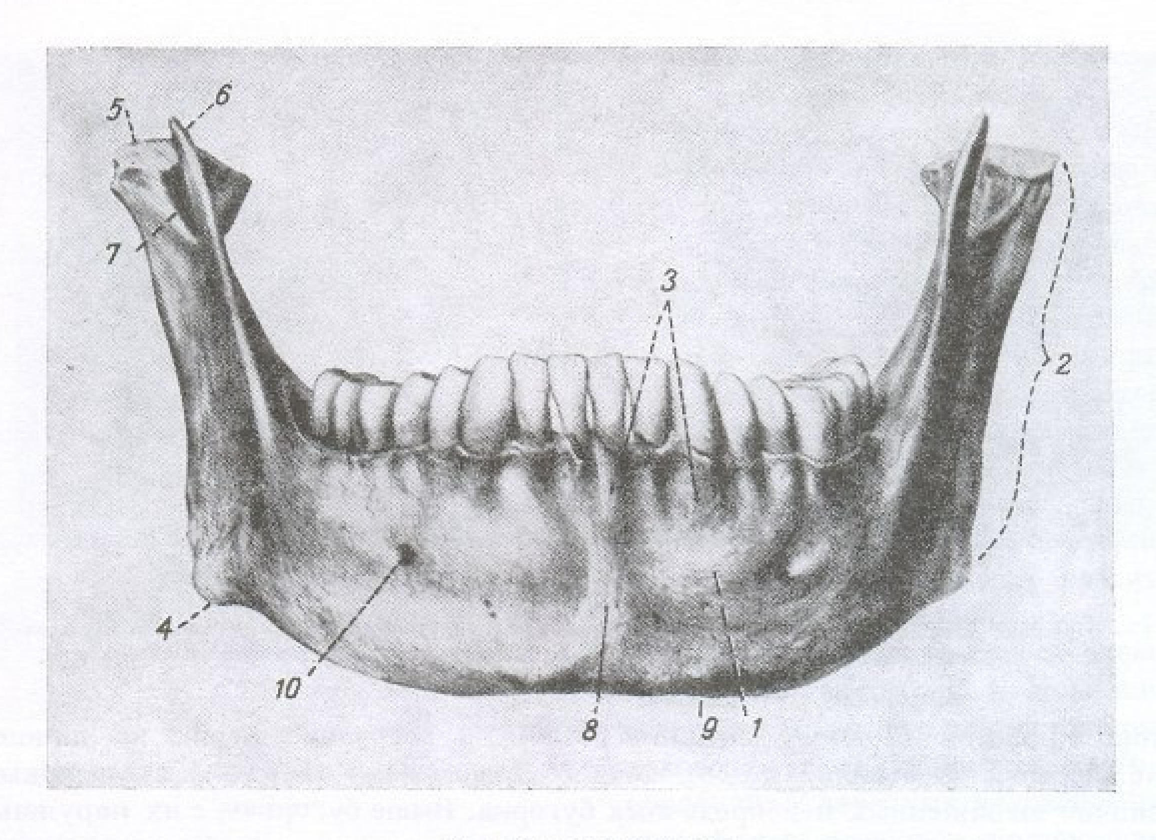
Места отхождения от тела кости обеих ветвей, так называемые углы нижней челюсти, хорошо видны на лице, особенно у худощавых людей. Размеры углов изменяются в течение жизни человека. У новорожденных углы велики (150°), далее, с возрастом, они уменьшаются по мере прорезывания зубов, у взрослых размеры углов колеблются в пределах от 120 до 130°. К старости в связи с выпадением зубов и атрофией ячеистых отростков углы вновь увеличиваются (130—140°). Каждая ветвь нижней челюсти вверху заканчивается двумя отростками, отделенными друг от друга вырезкой. Передний отросток, служащий местом прикрепления височной мышцы, называется венечным, а задний, заканчивающийся закругленным утолщением и несущий суставную площадку, —

Рис. 57



55. Носовая кость:

1 — наружная поверхность, *2* — внутренняя поверхность



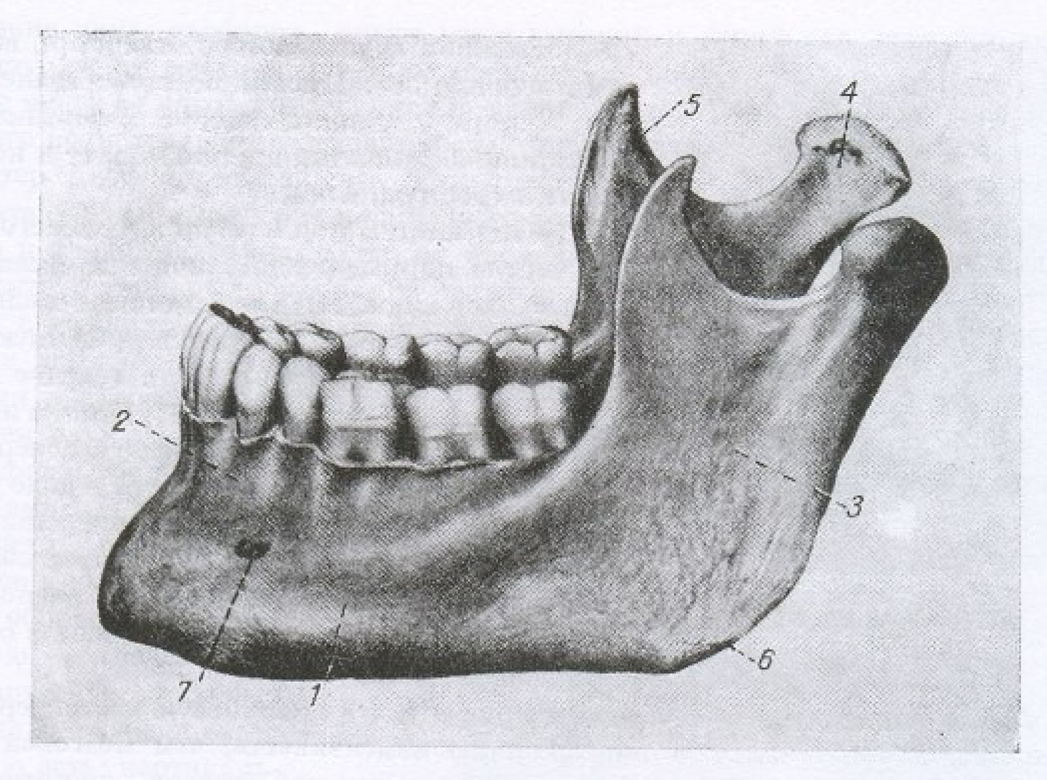
56. Нижняя челюсть:

1 — тело, 2 — ветвь, 3 — ячеистый отросток, 4 — угол нижней челюсти, 5 — суставной отросток, 6 — венечный отросток, 7 — вырезка нижней челюсти, 8 — подбородочное возвышение, 9 — подбородочный бугорок, 10 — подбородочное отверстие

суставным. Последний участвует в образовании сустава нижней челюсти. Специфической особенностью нижней челюсти человека является наличие подбородочной части. Если, рассматривая нижнюю челюсть в профиль, опустить перпендикуляр из точки между средними резцами, то подбородочная часть тела челюсти будет выдаваться вперед. Такой профильный контур нижней челюсти присущ только человеку. У животных нижняя часть тела челюсти не доходит до отвесной, подбородка у них фактически нет и наиболее выступающим вперед отделом челюсти являются зубы. Развитие подбородочной части нижней челюсти у человека обусловлено, вероятно, рядом причин. Среди них нужно указать на уменьшение размеров зубов и ячеистого отростка, на влияния, связанные с членораздельной речью, присущей только человеку, и, наконец, на необходимость укрепления угла тела челюсти.

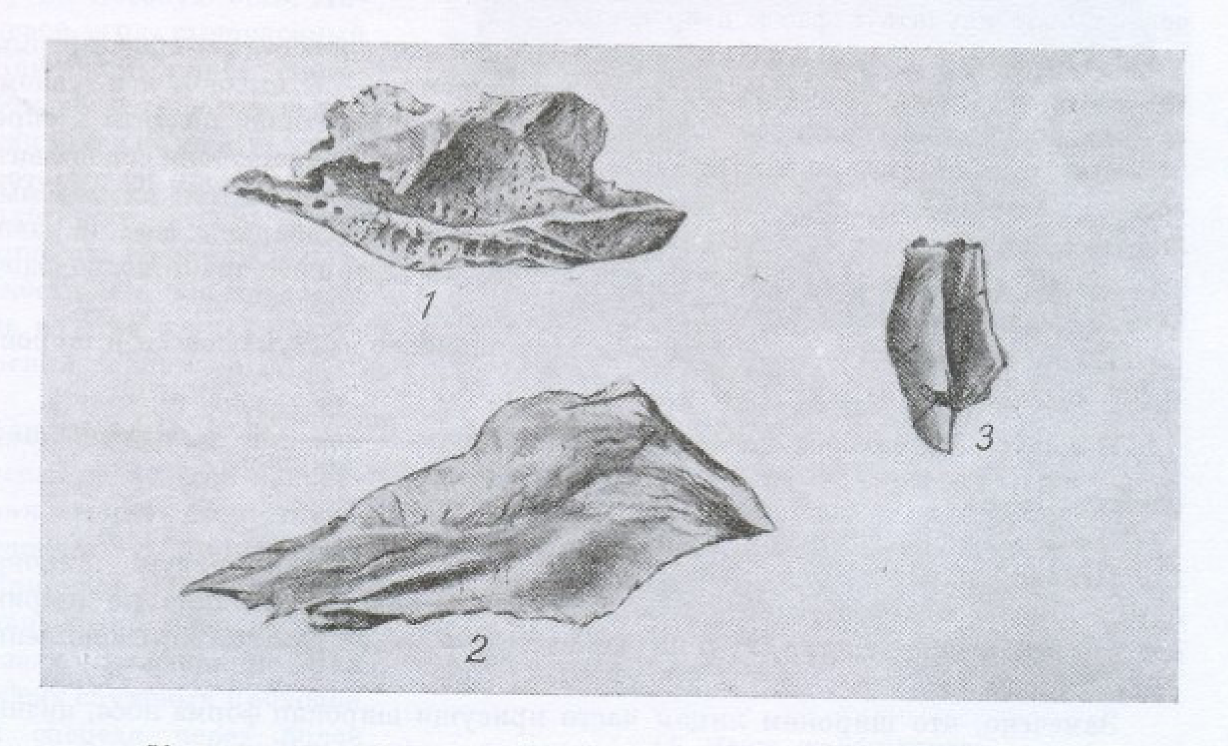
Парные слезные кости представляют собой тонкие, почти прямоугольной формы пластинки, расположенные в переднем отделе внутренней стенки глазниц. Вверху они соединяются с лобной костью, внизу и впереди — с верхней челюстью, и сзади — с решетчатой костью. *Рис. 58*

Из остальных мелких костей лицевой части черепа необходимо еще упомянуть о непарной тонкой костной пластинке — сошнике, который замстен при

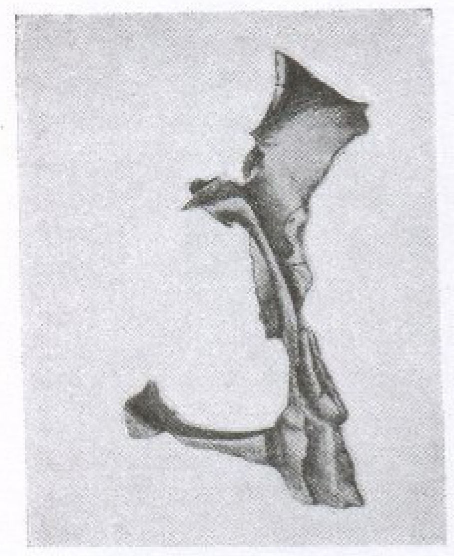


57. Нижняя челюсть сбоку:

1 — тело, *2* — ячеистый отросток, *3* — ветвь, *4* — суставной отросток, *5* — венечный отросток, *6* — угол нижней челюсти, *7* — подбородочное отверстие



58. *1* — нижняя носовая раковина, *2* — сошник, *3* — слезная кость



59. Нёбная кость

Рис. 59

рассмотрении грушевидного отверстия, ведущего в полость носа. Имея в основе трапециевидную форму, сошник вместе с вертикальной пластинкой решетчатой кости образует костную часть перегородки носа.

Малозаметны при изучении внешнего рельефа черепа парные нёбные кости и нижние носовые раковины. Первые заметны только на наружном основании черепа; они имеют вид пластинок, дополняющих сзади твердое нёбо и боковые стенки полости носа. Нижние носовые раковины, начинаясь от внутренней поверхности верхнечелюстных и нёбных костей в виде тонких изогнутых пластинок, свешиваются вниз в глубине полости носа по обе стороны от сошника. Что касается подъязычной кости, расположенной на шее, то она будет рассмотрена в соответствующем разделе.

Форма лицевого отдела черепа. Размеры и форма лицевой части черепа непостоянны и обнаруживают еще бо́льшую изменчивость, чем мозговой отдел. Наиболее колеблются высотные размеры, в меньшей степени — широтные. Это происходит не за счет более постоянной носовой части, а главным образом за счет челюстной области, особенно резко изменяющейся. Общую форму лицевой части черепа надо изучать в фас и в профиль.

Рассмотрение фаса свидетельствует о большой изменчивости его общей формы, имеющей много переходов от низкого и широкого — к высокому и узкому лицу. При помощи специальных измерений можно объективно подойти к определению общей формы лицевого отдела черепа. Для этого достаточно сопоставить его высоту и ширину. Отношение этих размеров определяется так называемым лицевым показателем, где высота выражена в процентах ширины. Высота равна расстоянию от середины лобно-носового шва до самой нижней точки подбородочной части нижней челюсти.

Рис. 60 и 61

Ширина измеряется расстоянием между наиболее выступающими в стороны точками скуловых дуг.

Вычисление лицевого показателя по формуле $\frac{\text{высота} \cdot 100}{\text{ширина}}$ дает ряд цифровых значений.

Их можно разделить на три основные группы.

Первая включает показатели от 80 до 85 и характеризует широкие лица; вторая с показателем от 85 до 90 характеризует средние по ширине лица и, наконец, третья группа показателей — от 90 до 95 свойственна узким лицам.

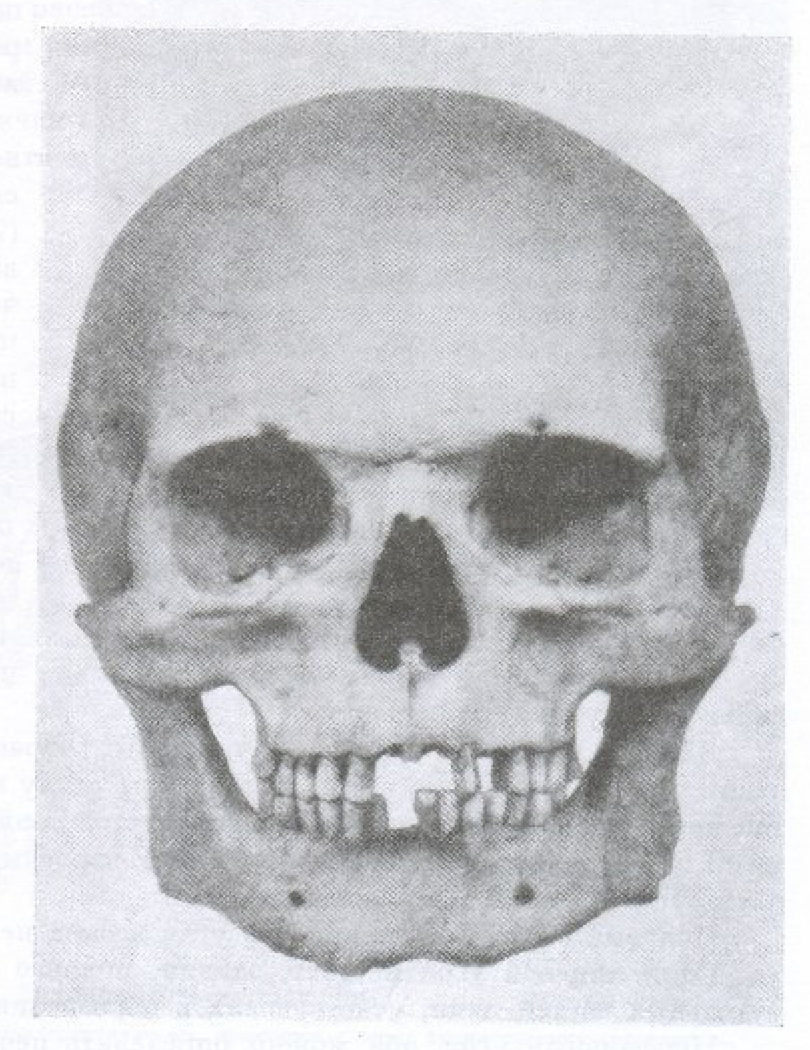
Замечено, что широким лицам часто присущи широкая форма носа, низкий вход в глазницу, широкие скулы, широкое и короткое нёбо.

Узкие лица, наоборот, имеют чаще высокий и узкий нос, высокий вход в глазницу, узкие скулы и длинное, узкое нёбо.

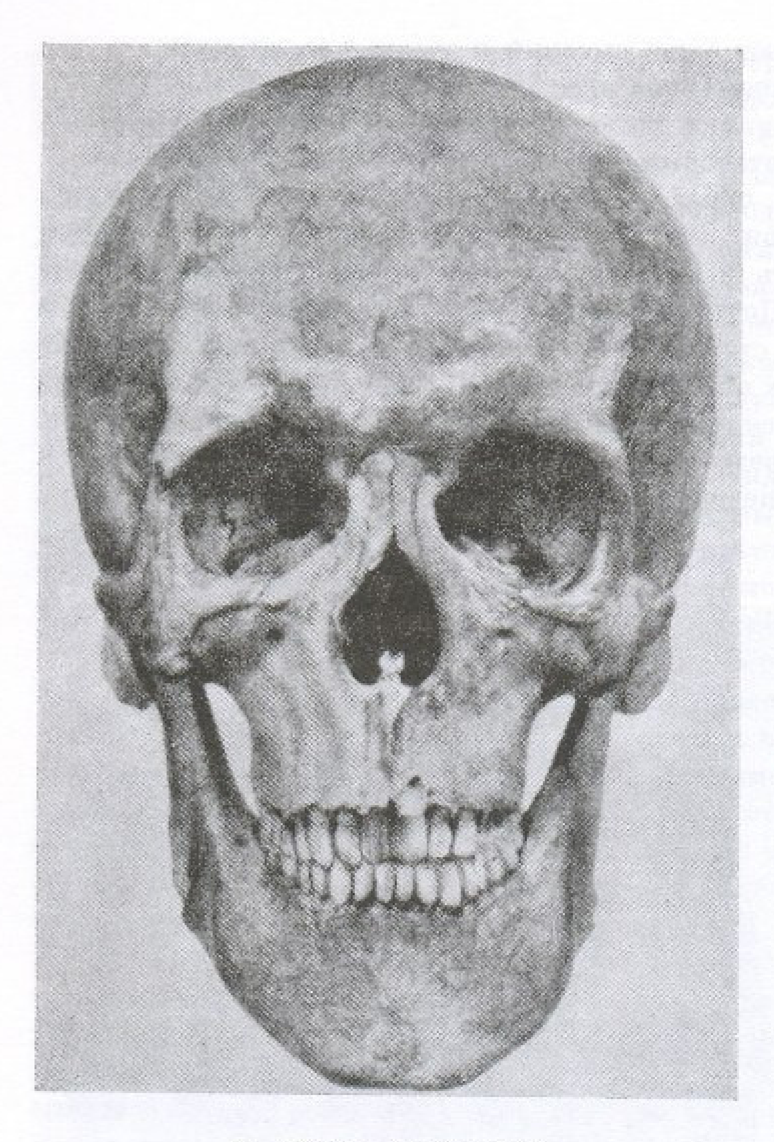
Не менее важным для художника является изучение профиля, общая форма которого подвергается последовательным изменениям в течение жизни человека. Характер профиля теснейшим образом связан с развитием жевательного аппарата. Поэтому окончательная, постоянная форма профиля устанавливается только к двадцати годам, то есть ко времени окончания прорезывания полного комплекта постоянных зубов. До пятидесяти лет профиль мало изменяется, а позже, с возрастом, наступают старческие изменения, связанные с выпадением зубов и исчезновением ячеистых отростков челюстей. Издавна с целью изучения профиля пользовались определением лицевого угла, который образуется пересечением двух плоскостей, проведенных через определенные точки черепа.

Первым, определившим лицевой угол, был голландский анатом-художник Петр Кампер (1722–1789). Плоскости, образующие угол, он проводил следующим образом: горизонтальную — сзади через оба наружных слуховых прохода и спереди через носовую ость; вертикальную — касательной к надбровным дугам и через ту же носовую ость. Лицевой угол, вычисленный Кампером таким способом, не совсем точен, так как точки на черепе, через которые он проводил эти плоскости, весьма непостоянны. Кроме того, плоскости эти он проводил не во всех случаях измерений одинаково.

Более точным является «полный лицевой угол», в технике измерения которого отсутствуют ошибки, допущенные Кампером. Горизонтальная плоскость проводится сзади через верхние края обоих слуховых проходов и спереди через более



60. Череп широколицего



61. Череп узколицего

постоянную точку — нижний край одной из глазниц. Эта так называемая франкфуртская горизонталь была принята на всемирном съезде антропологов в 1876 году во Франкфурте как основная горизонтальная плоскость, служащая для установки черепа при всех его измерениях. Вторая, косая, плоскость, определяющая полный лицевой угол, проводится через середину лобно-носового шва и наиболее выступающую вперед точку ячеистого отростка верхней челюсти.

Чаще всего полный лицевой угол у человека колеблется от 80 до 85°. Меньший угол (70—80°) наблюдается при выступающей вперед верхней челюсти, при так называемой прогнатии. Наоборот, большие размеры угла (85—93°) соответствуют более отвесной линии профиля при так называемой ортогнатии. Подобные профили создавались древними художниками в изображениях богов и героев (греческий профиль).

Лицевой угол у человекообразных обезьян сравнительно мал благодаря сильно выступающим челюстям.

Лицевой угол претерпевает значительные возрастные изменения. У новорожденных и детей он всегда велик, близок к прямому или даже больше последнего, так как мозговой отдел черепа развит у детей сравнительно хорошо, а лицевой имеет пока еще незначительные размеры. У взрослых лицевой угол уменьшается, к старости — несколько увеличивается.

Половые особенности лицевого угла весьма незначительны.

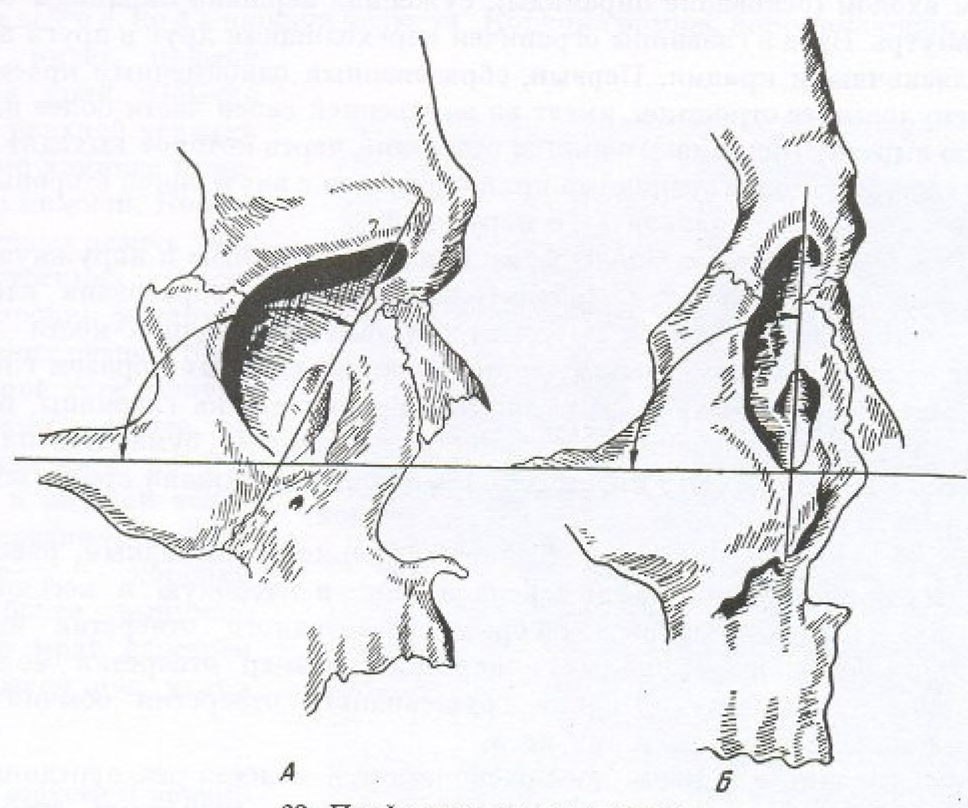
Один лицевой угол не дает, однако, полного представления о положении отдельных частей лица, участвующих в образовании профиля.

Профильный угол лба можно определить пересечением двух линий. Одна из них — касательная к надпереносью и чешуе в их срединной плоскости, другая

соединяет надпереносье с наружным затылочным бугром. Размеры этого угла у современного человека намного больше, чем у ископаемого и у человекообразных обезьян. У современного человека профильный угол лба равен в среднем 91,4° (наименьшее его значение — 72,3°). У ископаемого человека — 62°, у шимпанзе — 56°.

Профильная линия ячеистого отростка верхней челюсти, идущая от носовой ости к ячеистому краю в области резцов, образует с горизонталью угол. Этот угол изменчив еще в бóльшей степени, чем полный лицевой угол, так как именно в данной области у человека наиболее выражена прогнатия. Этим объясняется широта индивидуальных колебаний профильного угла, который варьируется в пределах от 49 до 100°.

Не меньшее значение при изучении профиля имеет положение плоскости входа в глазницу. Положение этой плоскости по вертикали определяется углом, образованным ею с франкфуртской горизонталью. Только у некоторых черепов плоскость входа в глазницу располагается строго вертикально. Чаще она направлена сверху вниз спереди назад. Таким образом, надглазничный край чаще выступает, чем подглазничный. Угол наклона плоскости входа в глазницу колеблется от 84 до 105°. У мужчин этот угол несколько больше, чем у женщин, в связи с особо сильным развитием у них надбровных дуг. *Рис. 62*



62. Профилирование глазницы:

А — наклонное положение глазницы (средняя ее ось, проецированная на франкфуртскую горизонталь, образует тупой угол); *Б* — вертикальное положение глазницы (средняя ее ось, проецированная на франкфуртскую горизонталь, образует прямой угол)

Плоскость входа в глазницу никогда не располагается у человека точно во фронтальной плоскости. Между ними всегда наблюдается известный угол отклонения, колеблющийся в пределах между 14,4 и 16,7°. Наличием данного угла отклонения объясняется расположение глаз, внутренние углы которых находятся обычно впереди наружных.

ЧЕРЕП В ЦЕЛОМ

Форму и рельеф черепа необходимо изучать со всех сторон, рассматривая его с различных точек зрения. Наиболее сложную картину дает лицевая часть черепа, рассматриваемая в фас (лицевая норма). Вверху лицо шире, чем внизу,
Рис. 37 благодаря выступающим скуловым дугам. На лицевой части черепа имеются три крупных отверстия: правая и левая глазницы и грушевидное отверстие (носовое). Между глазницами возвышается костная основа носа. Ниже этих отверстий располагается наиболее узкая часть лицевого черепа, образованная верхнечелюстными костями с их ячеистыми отростками и зубами.

Правая и левая глазницы представляют собой глубокие впадины, имеющие в основном форму четырехсторонних пирамид. В глазнице лежит глазное яблоко с его вспомогательным аппаратом. Глазницы открываются на лицевой поверхности широким входом (основание пирамиды), суженная вершина пирамиды обращена назад и внутрь. Вход в глазницы ограничен переходящими друг в друга верхне- и нижнеглазничными краями. Первый, образованный одноименным краем лобной кости и скуловым ее отростком, имеет во внутренней своей части более или менее глубокую вырезку (реже две), а иногда отверстие, через которое выходят на лицо нервы и сосуды. Нижнеглазничный край образован с внутренней стороны верхнечелюстной костью и скуловой — с наружной.

В глазнице различают верхнюю, нижнюю, внутреннюю и наружную стенки. Верхняя стенка, вогнутая и сравнительно гладкая, образована глазничной частью лобной кости спереди и малым крылом клиновидной кости — сзади. Нижняя стенка образована частично скуловой, но главным образом глазничной поверхностью верхнечелюстной кости. Внутренняя стенка глазницы, почти вся плоская, спереди образована слезной костью, а сзади — бумажной пластинкой решетчатой и телом клиновидной кости. И, наконец, наружная стенка образуется скуловой костью и большим крылом клиновидной.

Третье крупное отверстие, названное по форме грушевидным, расположено почти в середине лицевой части черепа и ведет в глубокую и весьма сложно построенную носовую полость. Форма грушевидного отверстия изменчива. Так, например, у широколицых поперечный размер отверстия может даже превосходить его высоту. Ширина грушевидного отверстия обычно меньше, чем расстояние между крыльями носа.

Ниже глазниц и полости носа располагается полость рта, передняя костная стенка которой, выступающая вперед, образована ячеистыми отростками и зубами обеих челюстей. Ячеистые отростки характеризуются специфическим рельефом, обусловленным наличием в них ячеек для корней зубов. Последние

двумя поверхностями. Коронка верхних клыков ниже, а корни длиннее, чем у нижних клыков.

Малые коренные зубы расположены позади клыков и впереди больших коренных зубов. Их всего 8, по 4 в верхней и нижней челюстях. Они имеют меньшее значение, так как расположены в боковых отделах зубных дуг. Коронки их имеют два жевательных бугра.

Большие коренные зубы — последние в зубной дуге. Их всего 12, по 6 в каждой челюсти. Их большие коронки имеют по четыре, пять бугров. Последние большие коренные зубы, так называемые зубы мудрости, прорезывающиеся позже других, обычно недоразвиты.

Если обозначить разные виды зубов первыми буквами их названия, то количество их и расположение в половинах верхней и нижней челюстей может быть выражено так называемой зубной формулой. Так, например, эта формула для молочных зубов будет: Р $\frac{2}{2}$, К $\frac{1}{1}$, Кор $\frac{2}{2}$. Формула постоянных зубов: Р $\frac{2}{2}$, К $\frac{1}{1}$, Мк $\frac{2}{2}$, Бк $\frac{3}{3}$.

Когда челюсти смыкаются в прикусе, коронки передних зубов верхней челюсти находятся несколько впереди коронок одноименных зубов нижней челюсти (ножницеобразный прикус). В ряде случаев наблюдается прикус, при котором все зубы, в том числе и передние, при смыкании челюстей соприкасаются режущими краями своих коронок и не выходят вперед друг друга (клещеобразный прикус). Еще реже встречаются и другие формы прикуса.

Значительно более проста форма черепа при рассмотрении его в профиль (боковая норма). Наиболее выступающей частью является при этом скуловая
Рис. 38 дуга. Располагаясь почти горизонтально, она образует нижнюю границу височной ямы. Последняя отграничивается сверху и сзади височной линией, спереди — лобно-клиновидным отростком скуловой кости и примыкающим к нему скуловым отростком лобной кости, с внутренней стороны — височной площадкой.

Плоская у височной линии, височная яма, постепенно углубляясь, переходит в подвисочную ямку.

Особый интерес представляет височная площадка, в образовании которой участвуют наружные поверхности теменной и лобной костей, а также чешуя височной и большое крыло клиновидной костей. У человека в связи с увеличением размеров головного мозга сильно развивается чешуя височной кости; вначале низкая и широкая, она постепенно вырастает, причем чешуйчатый шов приобретает дугообразную, выпуклую форму. У новорожденных шов этот почти прямой.

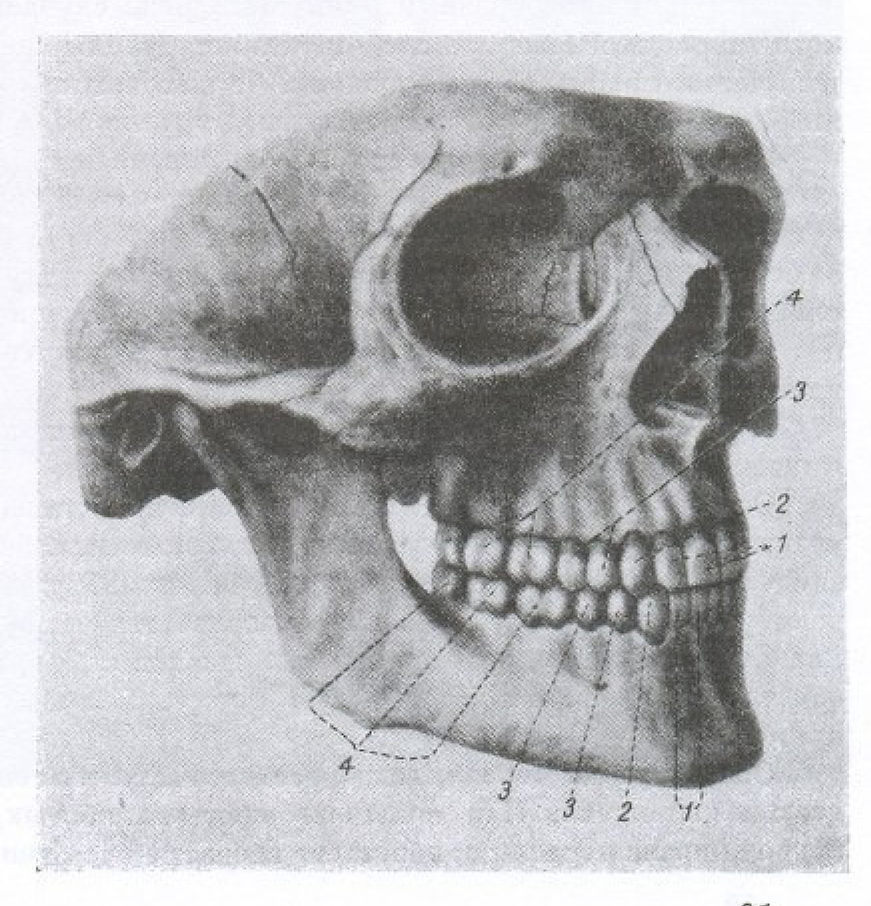
Общая форма черепа, если рассматривать его сверху (вертикальная норма), весьма изменчива. При сильном развитии лобных, теменных и затылочного бугров крыша черепа приобретает угловатые очертания, близкие к пятиугольной

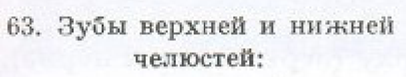
лежат ближе к тонкой передней поверхности отростка, образуя на ней хорошо заметные продольные ячеистые валики, разделенные бороздами. Борозды соответствуют по положению перегородкам, отделяющим ячейки друг от друга. Общая форма ячеистых отростков и зубных дуг изменчива. Наиболее часто *Рис. 63* встречается среди них U-образная форма.

Зубы человека характеризуются двумя особенностями — они неодинаковы по форме и размерам и имеют две смены: зубы молочные и постоянные. Молочных зубов всего 20, по 10 в каждой челюсти, и прорезываются они в период от шести-восьми месяцев до двух лет. Постоянных зубов — 32, появляются они с семилетнего возраста. Последние — зубы мудрости — прорезываются иногда только к двадцати пяти или даже к тридцати годам.

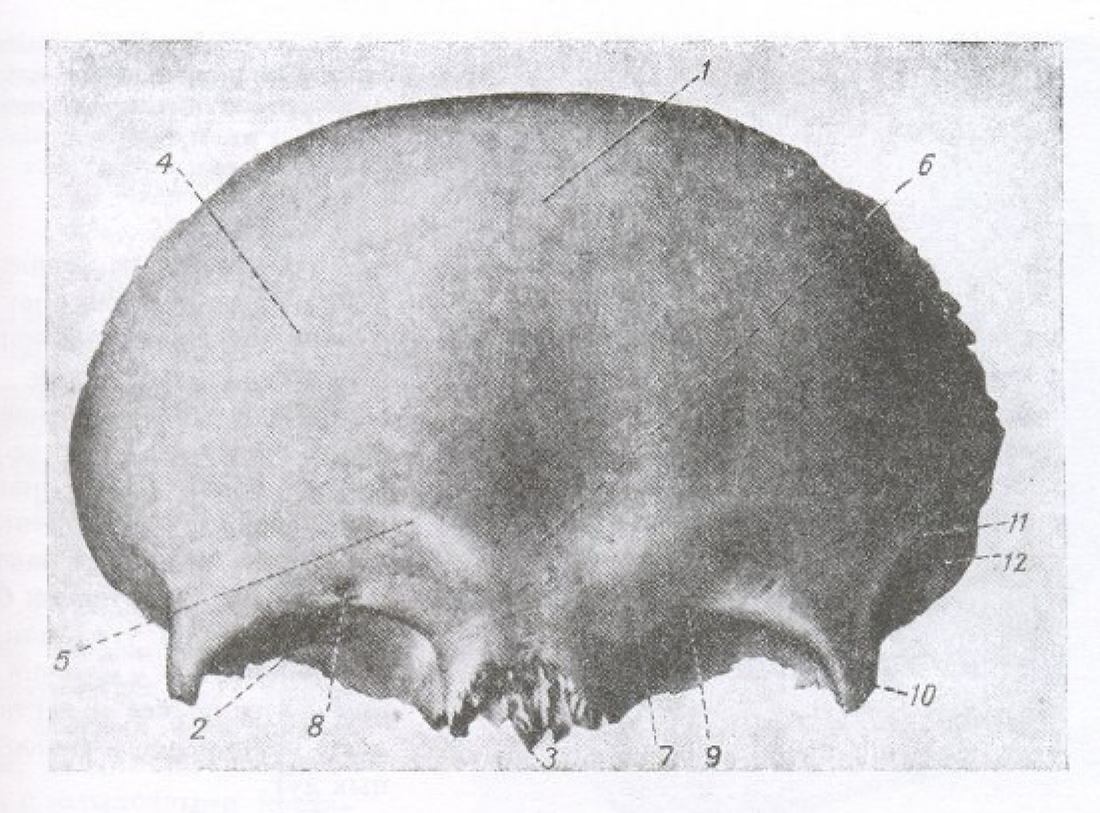
В каждом зубе различают коронку, свободно выступающую над десной, под ней — едва заметное сужение — шейку, плотно охваченную десной и продолжающуюся книзу одним или несколькими корнями, крепко сидящими в ячейках обеих челюстей. Коронки зубов покрыты особым, самым твердым костным веществом — эмалью, придающей им блеск. Различают четыре вида зубов: резцы, клыки, малые коренные и большие коренные.

Наибольшее значение для художника имеют передние зубы, которые видны в открытом рту, и среди них — резцы, занимающие центральное положение в дуге. Их всего 8, по 4 в каждой челюсти. Коронка резцов, напоминающая по форме долото, имеет прямой режущий край. Обычно резцы в верхней челюсти несколько длиннее и шире, чем в нижней. Коронки наружных резцов у́же, чем внутренних. Самые узкие коронки у наружных нижних резцов. Клыки в зубной дуге следуют за резцами; общее их количество — 4, по 2 в верхней и нижней челюстях. Передняя, губная поверхность коронки клыка более выпукла, режущий край заострен сходящимися под углом




63. Зубы верхней и нижней челюстей:

1 — резцы, 2 — клык, 3 — малые коренные зубы, 4 — большие коренные зубы



42. Лобная кость:

1 — чешуя, *2* — глазничная часть, *3* — носовая часть, *4* — лобный бугор, *5* — надбровная дуга, *6* — надпереносье, *7* — надглазничный край, *8* — надглазничное отверстие, *9* — надглазничная вырезка, *10* — скуловой отросток, *11* — височная линия *12* — височная поверхность

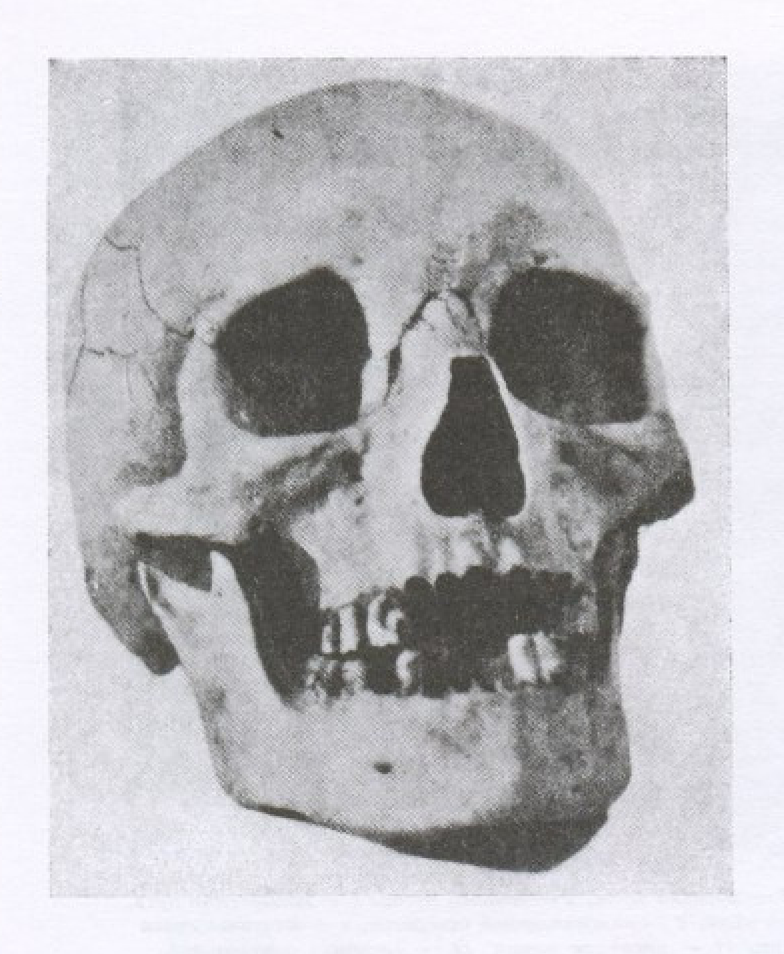
пает над уровнем чешуи. Окончательной своей формы надпереносье достигает лишь к двадцати годам жизни, когда заканчивается развитие лобной кости и носа. У взрослых форма надпереносья может быть развита различно, от почти плоской площадки до сильно выступающего валика. У женщин надпереносье обычно выступает меньше, чем у мужчин.

Кроме того, форма надпереносья находится в тесной связи с развитием всей надглазничной области, в состав которой входят уже упомянутые выше надглазничные края и надбровные дуги, а также треугольной формы площадки книзу от последних, отграниченные снаружи височной линией и снизу — надглазничным краем. Эти так называемые надглазничные площадки (треугольники) — либо плоские, либо немного выпуклые — переходят внизу в скуловые отростки.

Различают три основные формы надглазничной области.

Первая, встречающаяся наиболее частó, характеризуется наличием всех трех образований: надглазничных краев, надбровных дуг и надглазничных треугольников.

Вторая — отличается сильным развитием надбровных дуг, которые бывают в данном случае опущены и сливаются с внутренними частями надглазничных краев. *Рис. 43 и 44*



43. Форма надпереносья и надглазничной области. Надбровные дуги и надглазничные края отделены друг от друга

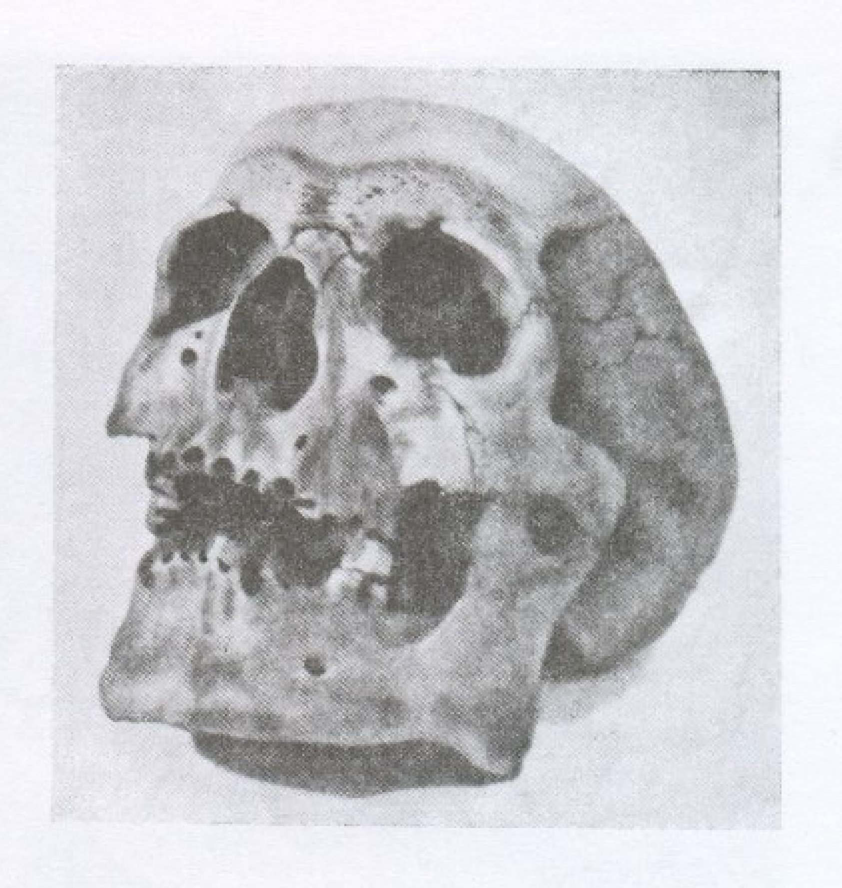
Рис. 45 Третья форма характеризуется слиянием всех трех элементов надглазничной области в надглазничный валик.

Большое пластическое значение имеют еще две особенности лобной кости: наклон и кривизна. Угол наклона лба взрослого человека равен в среднем 60°. У детей он больше. У женщин угол наклона лба больше, чем у мужчин, так как у них слабее развита область надпереносья и надбровных дуг.

Продолжая изучение остальных костей мозговой части черепа, рассмотрим парные височные кости имеющие очень сложное строение и форму. В каждой из них различают построенную из очень твердого костного вещества каменистую часть, или пирамиду, принадлежащую основанию черепа. Другая часть, входящая в состав боковой стенки черепа в виде неправильной формы диска, образует так называемую чешую, достигающую у человека весьма значительного развития в связи с увеличением емкости мозгового черепа. Третья часть височной кости — сосцевидная, составляя как бы продолжение чешуи вниз, заканчивается конической формы сосцевидным отростком. Сосцевидный отросток отсутствует у новорожденных, слабо выражен у детей и полного развития достигает только у взрослых.

Последняя часть височной кости, окружающая в виде пластинки крупное
Рис. 46 отверстие в нижней части чешуи — наружный слуховой проход, — называется барабанной. Впереди этого отверстия располагается почти в горизонтальном направлении отросток чешуи, идущий к скуловой кости и соединяющий, таким образом, мозговой и лицевой отделы черепа. Этот так называемый скуловой отросток вместе с височным отростком скуловой кости образует скуловую дугу. Впереди наружного слухового прохода на нижней поверхности чешуи имеется пологая ямка для суставного отростка нижней челюсти, а впереди последней — поперечный валик, суставной бугорок. Суставная

44. Форма надпереносья и надглазничной области. Сильно развитые надбровные дуги опускаются и сливаются с надглазничным краем

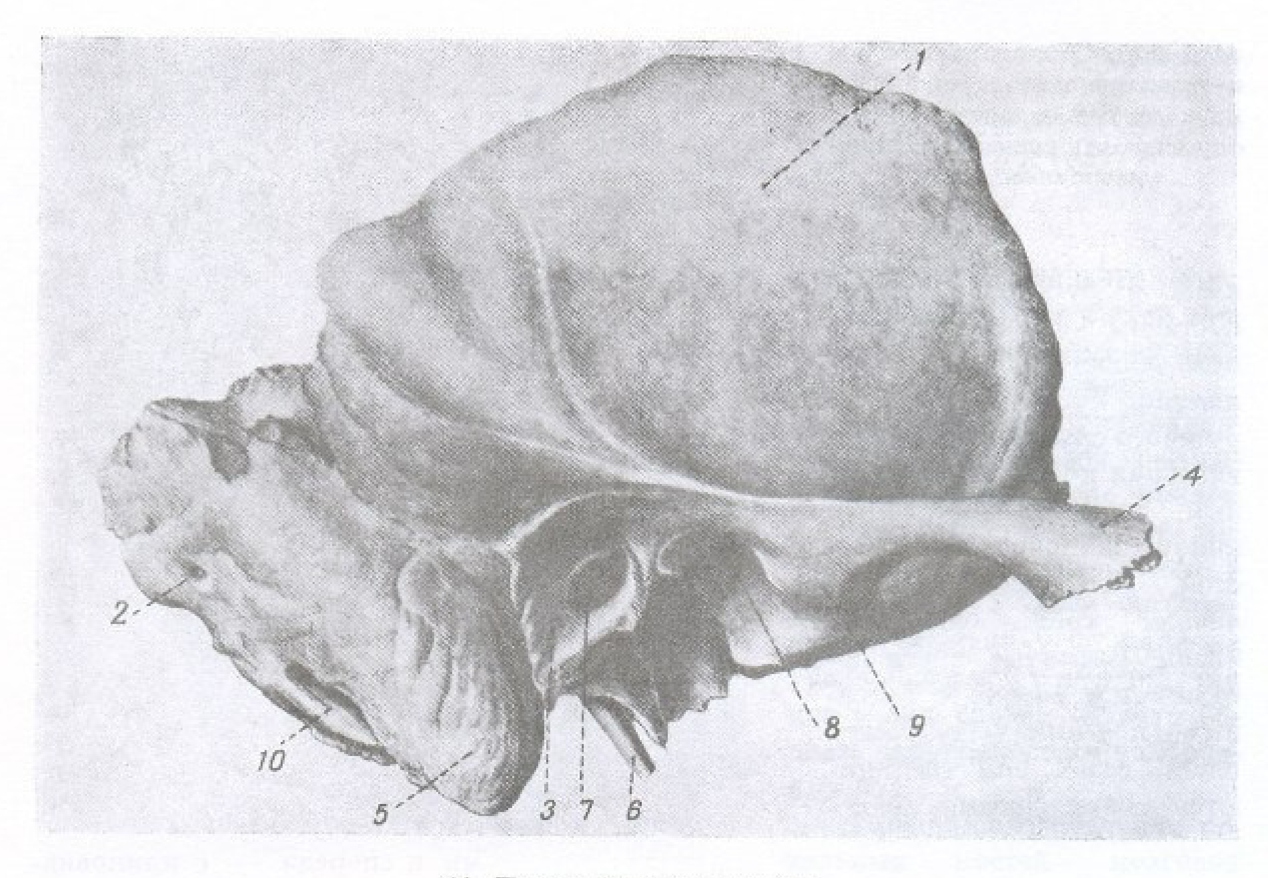


ямка и бугорок вместе с суставным отростком нижней челюсти образуют челюстной сустав. Ниже наружного слухового прохода височная кость имеет длинный, тонкий, заостренный книзу шиловидный отросток, служащий местом начала трех небольших мышц. Височные кости соединяются вверху с теменными костями чешуйчатым швом, сзади они соединяются с затылочными костями и спереди — с клиновидной костью.



Клиновидная кость составляет переднюю часть основания черепа, куда вставлена в виде клина. Тело клиновидной кости (почти кубической формы) соединяется сзади, как уже отмечалось, с затылочной костью. От тела клиновидной кости отходят три пары отростков, из которых наиболее важны боковые, напоминающие по своей форме крылья. Последние своей наружной поверхностью вы- *Рис. 47 и 48*

45. Форма надпереносья и надглазничной области. Надбровные дуги и надглазничные края полностью сливаются друг с другом, образуя надглазничный валик



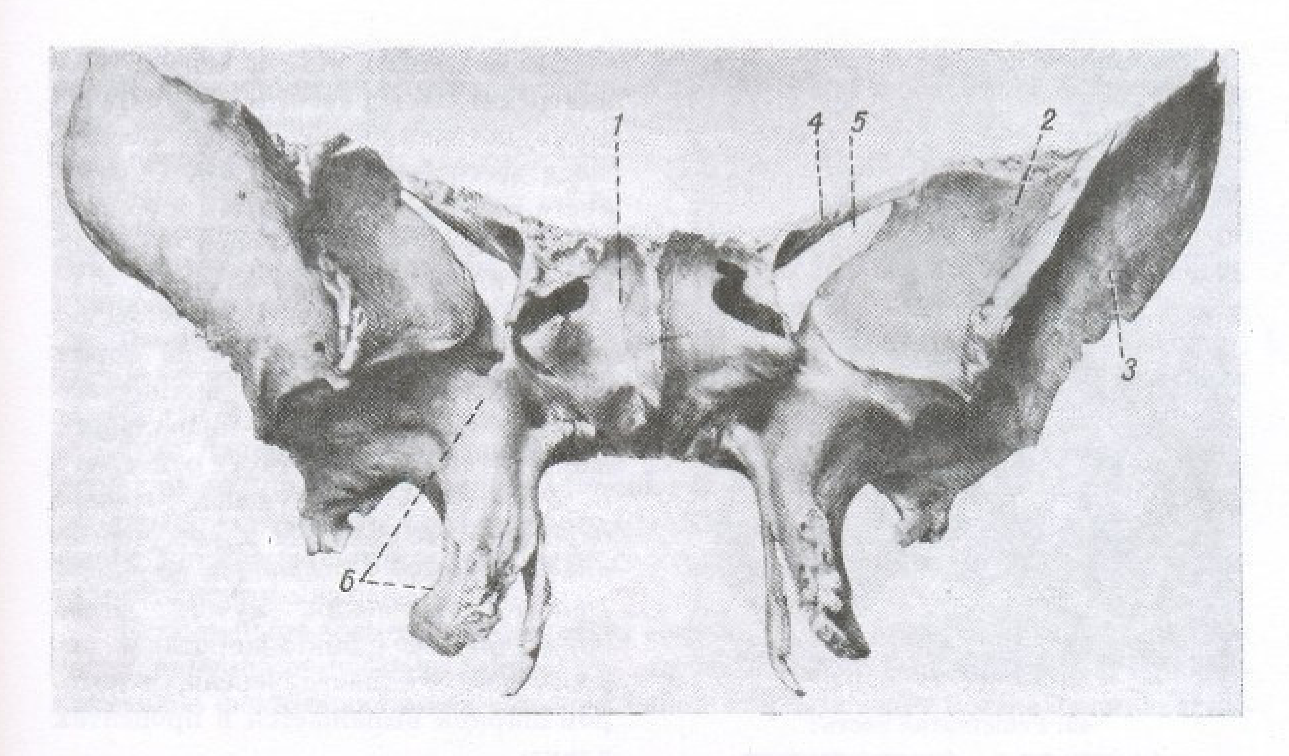
46. Правая височная кость:

1 — чешуя, *2* — сосцевидная часть, *3* — барабанная часть, *4* — скуловой отросток, *5* — сосцевидный отросток, *6* — шиловидный отросток, *7* — наружный слуховой проход, *8* — ямка нижней челюсти, *9* — суставной бугорок, *10* — сосцевидная вырезка

ходят в височную область, отделяя лобную и височную кости друг от друга. Своей же передней поверхностью большие крылья клиновидной кости участвуют в образовании наружной стенки глазницы. Из остальных отростков клиновидной кости можно упомянуть о крыловидных, направленных книзу, к наружному основанию черепа. Последние отростки, так называемые малые крылья, на черепе не видны, так как лежат целиком на внутренней поверхности его основания. Тело клиновидной кости имеет воздухоносную пазуху, значительно уменьшающую вес кости.

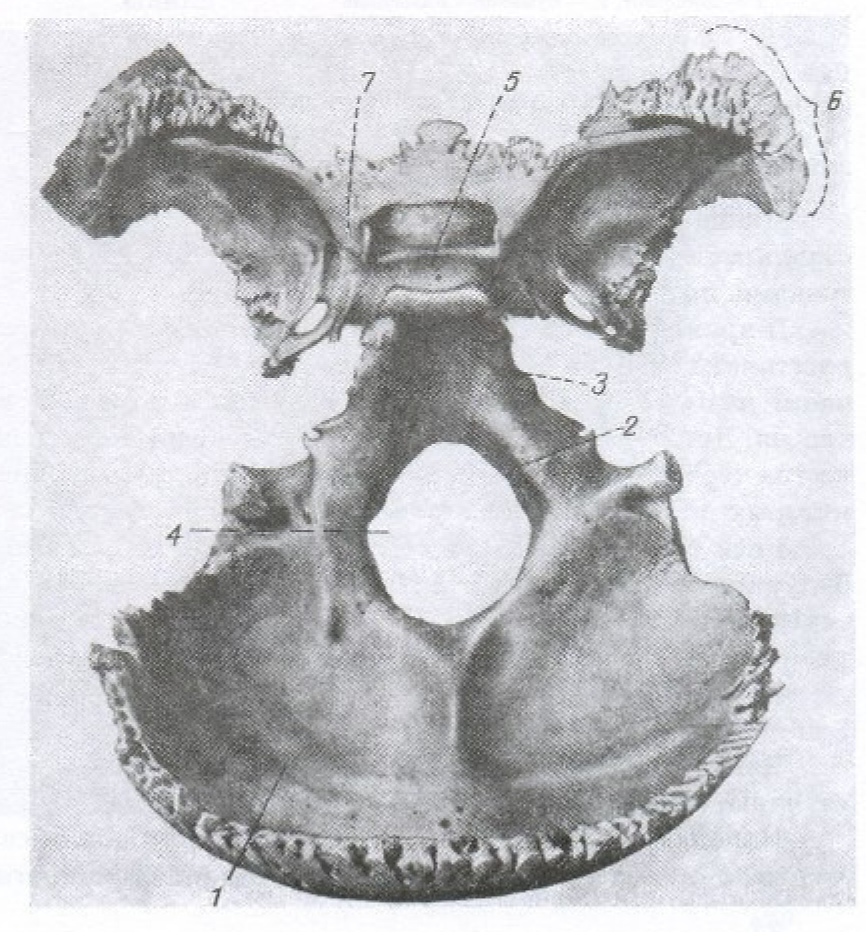
Последний непарный костный элемент мозговой части черепа — решетчатая кость. Она лежит в глубине полости носа, свешиваясь с носовой *Рис. 49* части лобной кости. Боковые отделы ее в виде очень тонких костных пластинок (бумажные пластинки) участвуют в образовании внутренних стенок глазниц, а средняя вертикальная часть входит в состав костной перегородки носа, образуя ее верхний отдел.

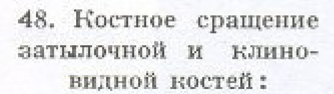
Форма и размеры мозгового отдела черепа весьма изменчивы, что связано с неодинаковым ростом его в различных направлениях. Некоторое понятие о раз-



47. Клиновидная кость:

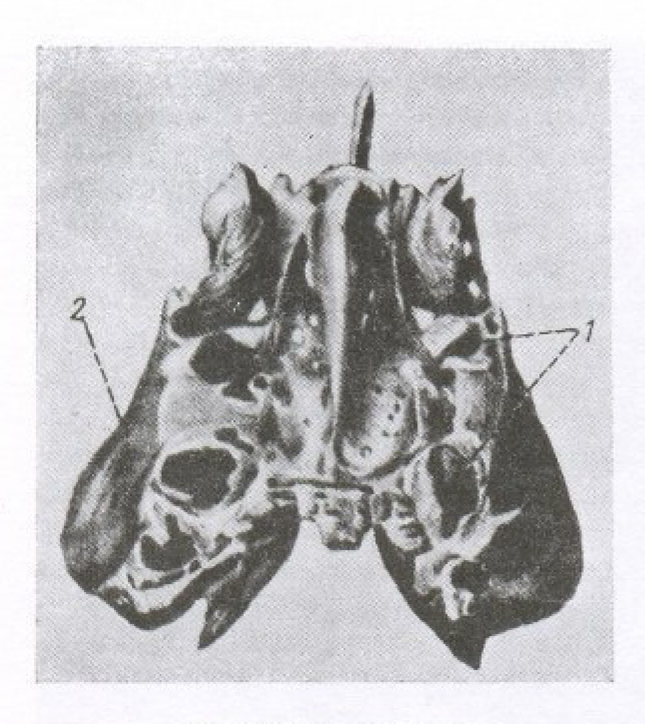
1 — тело, 2 — большое крыло (глазничная поверхность), 3 — большое крыло (височная поверхность), 4 — малое крыло, 5 — верхняя глазничная щель, 6 — крыловидный отросток





48. Костное сращение затылочной и клиновидной костей:

Затылочная кость. 1 — чешуя, 2 — боковая часть, 3 — основная часть, 4 — большое затылочное отверстие. Клиновидная кость, 5 — тело, 6 — большое крыло, 7 — малое крыло



49. Решетчатая кость:
1 — лабиринт, *2* — бумажная пластинка

мерах мозгового отдела черепа дает измерение его горизонтальной окружности, которая колеблется у взрослых чаще всего от 454 до 578 *мм*. Окружности головы меньше 400 *мм* и больше 700 *мм* представляют собой отклонения от нормального развития.

Рассматривая мозговой отдел черепа сверху, мы видим, что по форме он колеблется от узкого вытянутого в длину овала до почти правильного шара. Это свидетельствует о том, что в пределах существующих границ определенные размеры длины черепа комбинируются с различной шириной. Данные отношения лучше всего определяются длинно-широтным показателем мозгового черепа, в котором ширина выражается в процентах длины.

Для вычисления этого показателя необходимо измерить наибольшую длину и ширину мозгового отдела черепа и поместить их цифровые значения в формулу — $\frac{\text{ширина} \times 100}{\text{длина}}$.

Длина мозгового отдела черепа, измеряемая толстотным циркулем, представляет собой прямолинейное расстояние между наиболее выступающими точками надпереносья и затылочной чешуи.

Ширина мозгового отдела черепа чаще всего определяется как наибольшее расстояние между теменными буграми. Иногда наиболее выдаются верхние части чешуи височных костей, определяя в этих случаях ширину мозгового черепа. Длино-широтные показатели, полученные при измерении большого количества черепов, могут быть разбиты по величине на три основные группы, из которых каждая соответствует определенной форме мозгового отдела черепа.

Если показатель колеблется в пределах до 75, то относящиеся к нему черепа будут отличаться сильно выпуклой чешуей затылочной кости и более длинными теменными костями. Общая форма таких черепов — яйцевидная, вытянутая спереди назад. *Рис. 50*

Значения второй крайней группы показателей колеблются в пределах 80—85. Эти показатели присущи коротким черепам. *Рис. 51*

Чаще наблюдаются показатели черепа между 75 и 80; такие черепа представляют собой среднюю форму (средние черепа).

Индивидуальные колебания черепного показателя связаны с размерами тела человека в целом. С увеличением роста длино-широтный показатель обычно

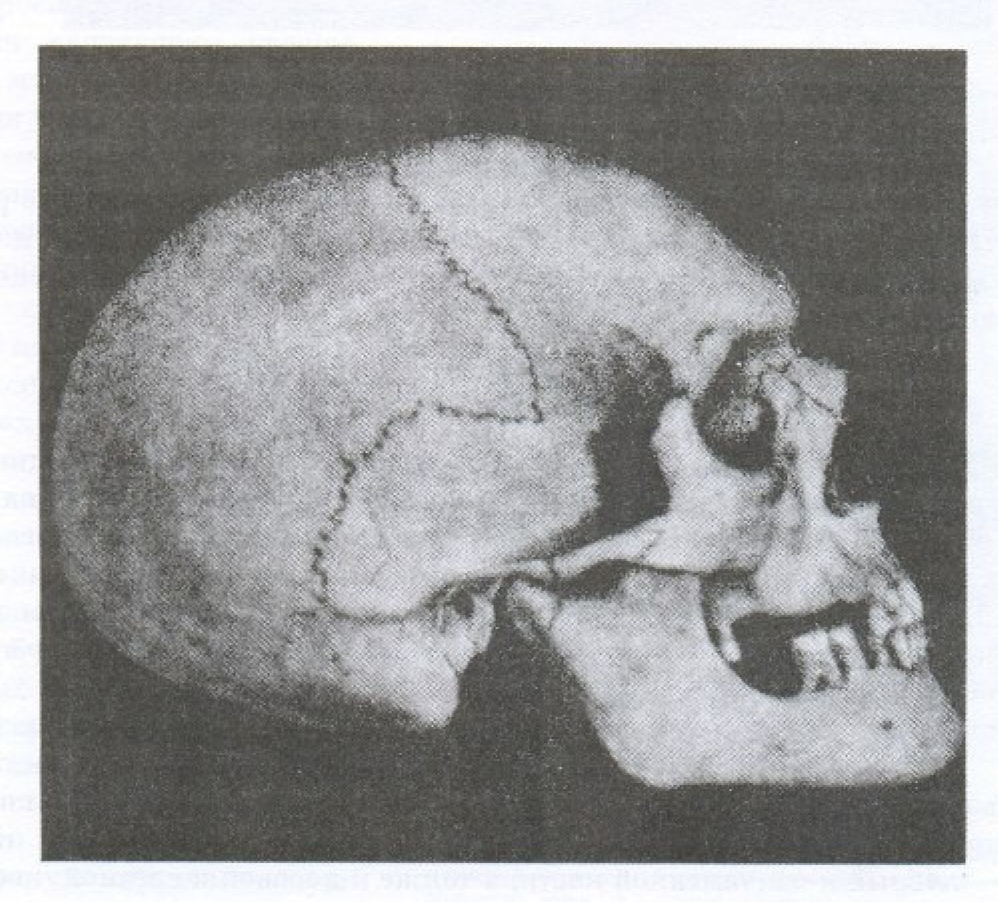
уменьшается, свидетельствуя о том, что длинноголовыми чаще бывают высокие люди. Женские черепа имеют несколько больший показатель, чем мужские, то есть, иначе говоря, женщинам более свойственна круглая форма головы. Однако все многообразие формы мозговой части черепа не укладывается в указанные три группы.

Известно большое количество отклонений от средней формы мозгового черепа. Эти отклонения часто связаны с преждевременным окостенением черепных швов, являющихся местом роста отдельных костей черепа.

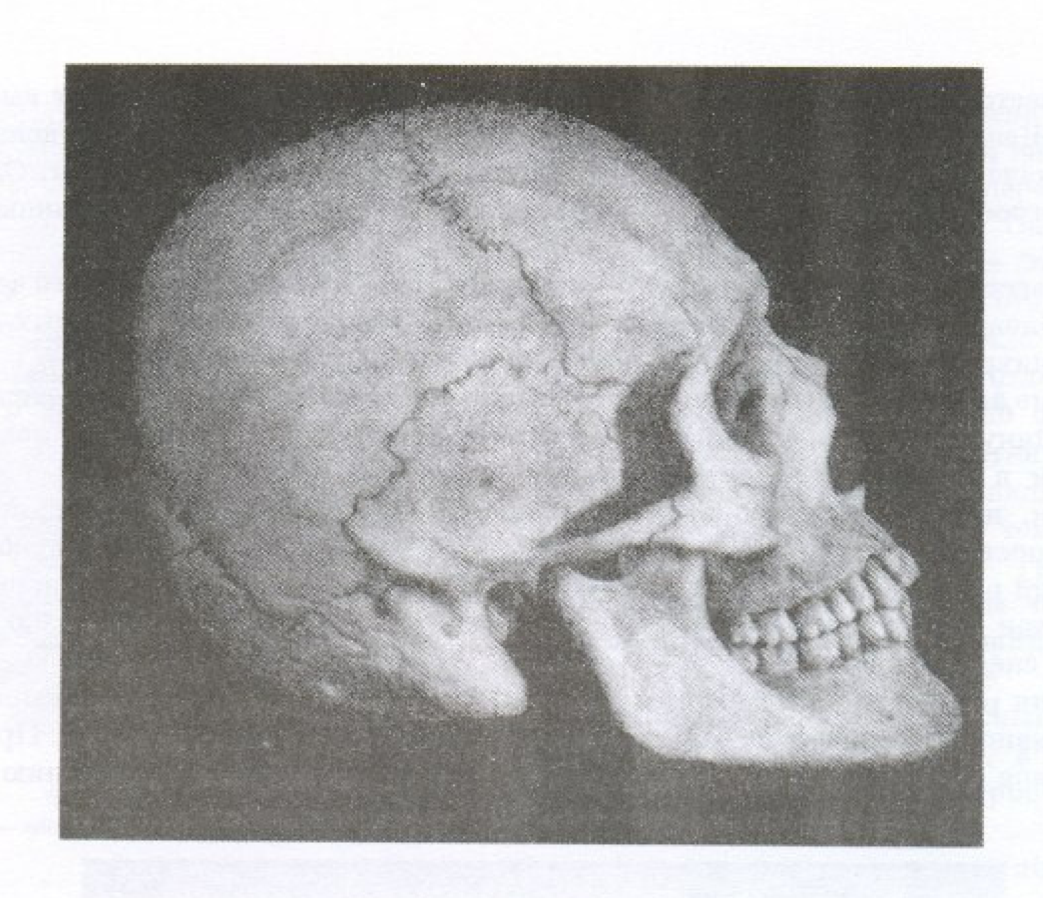
Рано заросшие швы препятствуют увеличению емкости черепа в направлении, перпендикулярном этим швам. Происходит компенсаторное увеличение мозговой коробки в противоположную сторону.

Так, например, преждевременное окостенение стреловидного шва препятствует росту мозгового черепа в стороны; в таких случаях происходит компенсаторный рост лобного и затылочного отделов вперед и назад, что ведет к образованию так называемого лодкообразного черепа (показатель 60—70), резко вытянутого спереди назад.

Если раньше времени окостеневает венечный шов, то череп сильно вырастает вверх, напоминая по форме башню, это так называемый башенный череп. Преждевременное окостенение швов только с одной стороны ведет к образованию асим-



50. Череп длинноголового



51. Череп короткоголового

метричного черепа, у которого правая и левая половины неодинаковы по размеру и форме. Имеется еще большое количество разнообразных отклонений мозгового черепа от нормальной формы, которые ясно подчеркивают его изменчивость, связанную с влиянием ряда внешних воздействий.

ЛИЦЕВОЙ ОТДЕЛ ЧЕРЕПА

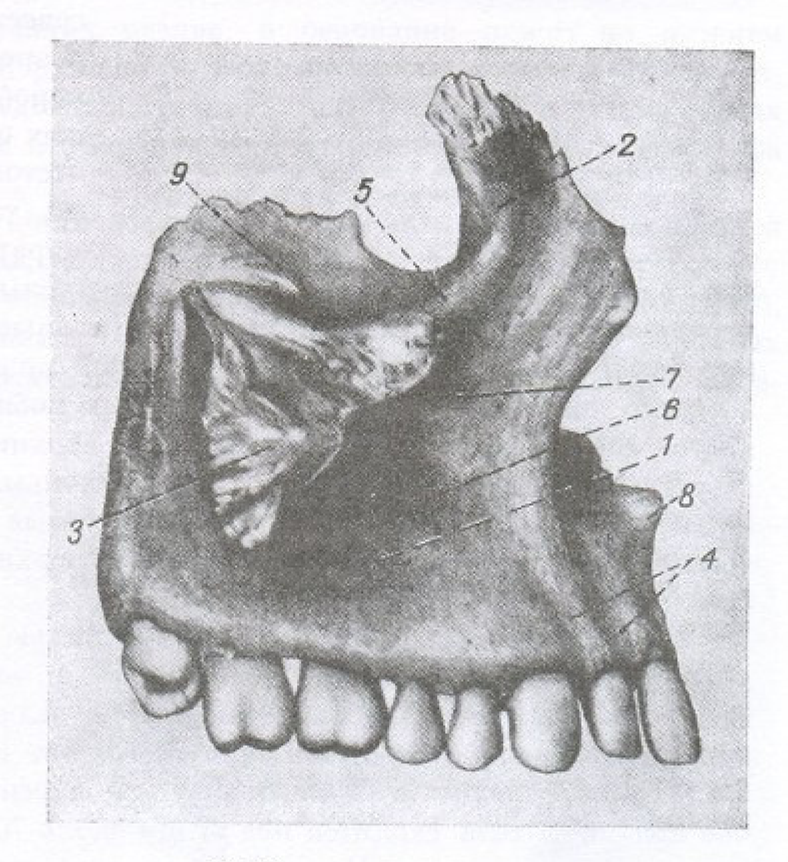
Элементы построения. Лицевой отдел черепа образован пятнадцатью костями, причем одна из них — подъязычная — лежит вне черепа, на передней поверхности шеи. Из остальных костей шесть парных: верхнечелюстные, скуловые, носовые, нёбные, слезные, нижние носовые раковины, и две — нижняя челюсть и сошник — непарные. Особое значение в формообразовании лицевой части черепа приобретают крупные кости, участвующие в образовании его внешнего рельефа.

К крупным костям относятся прежде всего верхнечелюстные кости, расположенные в середине лицевой части черепа и участвующие в образовании полости носа, глазниц и рта. От тела верхнечелюстной кости (неправильной кубовидной формы) отходят в разные стороны четыре отростка. Кверху — лобный к одноименной кости, а также к носовой и слезной костям; к наружной стороне — скуловой; книзу — ячеистый, несущий зубы, и, наконец,

внутрь — нёбный, образующий совместно с таким же отростком верхнечелюстной кости другой стороны твердое нёбо. Соединяясь швом, обе верхние челюсти своими носовыми вырезками отграничивают вместе с носовыми костями так называемое грушевидное отверстие, посредине нижнего края которого расположена выступающая заостренным концом вперед носовая ость. Вверху кость участвует в образовании нижнеглазничного края, под которым расположено одноименное отверстие. Еще ниже, на передней поверхности тела верхнечелюстной кости, расположена сильно изменчивая по глубине клыковая (собачья) ямка. Тело кости в верхней части пневматизировано. Оно имеет наибольшую по объему пазуху (гайморова пазуха). *Рис. 52*

Верхнечелюстные кости имеют большое значение для формы профиля. Будучи связаны с жевательным аппаратом, лежащим впереди мозгового черепа, они также несколько выступают вперед, однако у современного человека они никогда не лежат в одной плоскости со скуловыми костями, что имело место у его ископаемых предков. Плоскости скуловой и верхнечелюстной костей пересекаются в скуло-челюстном шве. Верхнечелюстные кости определяют размеры лицевого угла. *Рис. 53*

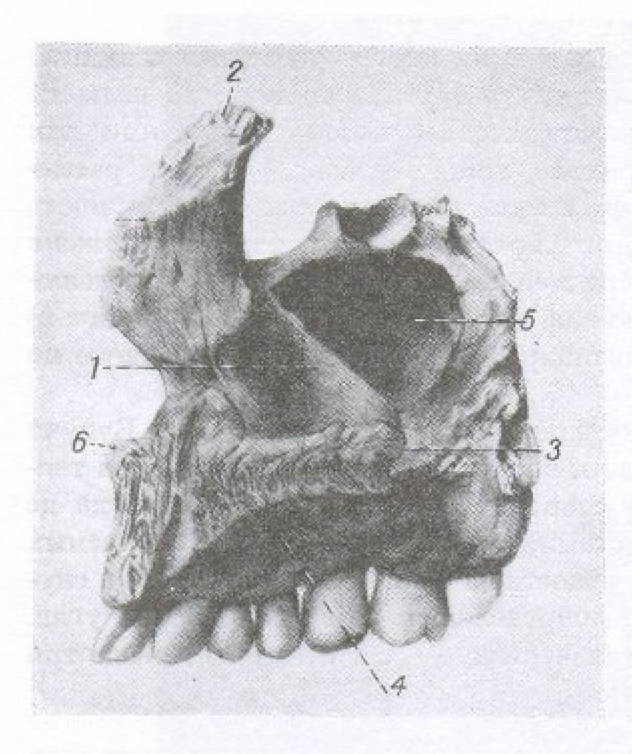
Вторая парная кость лицевого отдела черепа — с к у л о в а я, несмотря на свои сравнительно небольшие размеры, сильно влияет на построение всего лица. Она является связующим звеном между мозговым и лицевым отделами черепа, будучи вклинена между скуловым отростком височной кости, лобной и клиновидной костями с одной стороны и верхней челюстью — с другой. Вследствие такого положения скуловая кость испытывает со стороны растущих костей противоположно направленные влияния тяги и давления, являясь, таким образом, местом выравнивания, нивелирования указанных воздействий. Этим объясняется большая изменчивость скуловых костей. *Рис. 54*



52. Правая верхняя челюсть:

1 — тело, *2* — лобный отросток, *3* — скуловой отросток, *4* — ячеистый отросток, *5* — подглазничный край, *6* — клыковая (собачья) ямка, *7* — подглазничное отверстие, *8* — носовая ость, *9* — глазничная поверхность

В скуловой кости различают выдающуюся вперед щечную пластинку, выходящую на лицевую поверхность черепа и в височную яму, и меньшую пластинку — глазничную, на-



53. Верхняя челюсть (внутренняя поверхность):

1 — тело, 2 — лобный отросток, 3 — нёбный отросток, 4 — ячеистый отросток, 5 — гайморова пазуха, 6 — носовая ость

правленную в глазницу и участвующую в образовании наружной стенки последней. Щечная пластинка, суживаясь назад, переходит в височный отросток, соединяющийся со скуловым отростком височной кости; суживаясь кверху, она превращается в лобноклиновидный отросток, связывающийся с одноименными костями. Впереди скуловая кость опирается своим широким основанием на скуловой отросток верхней челюсти.

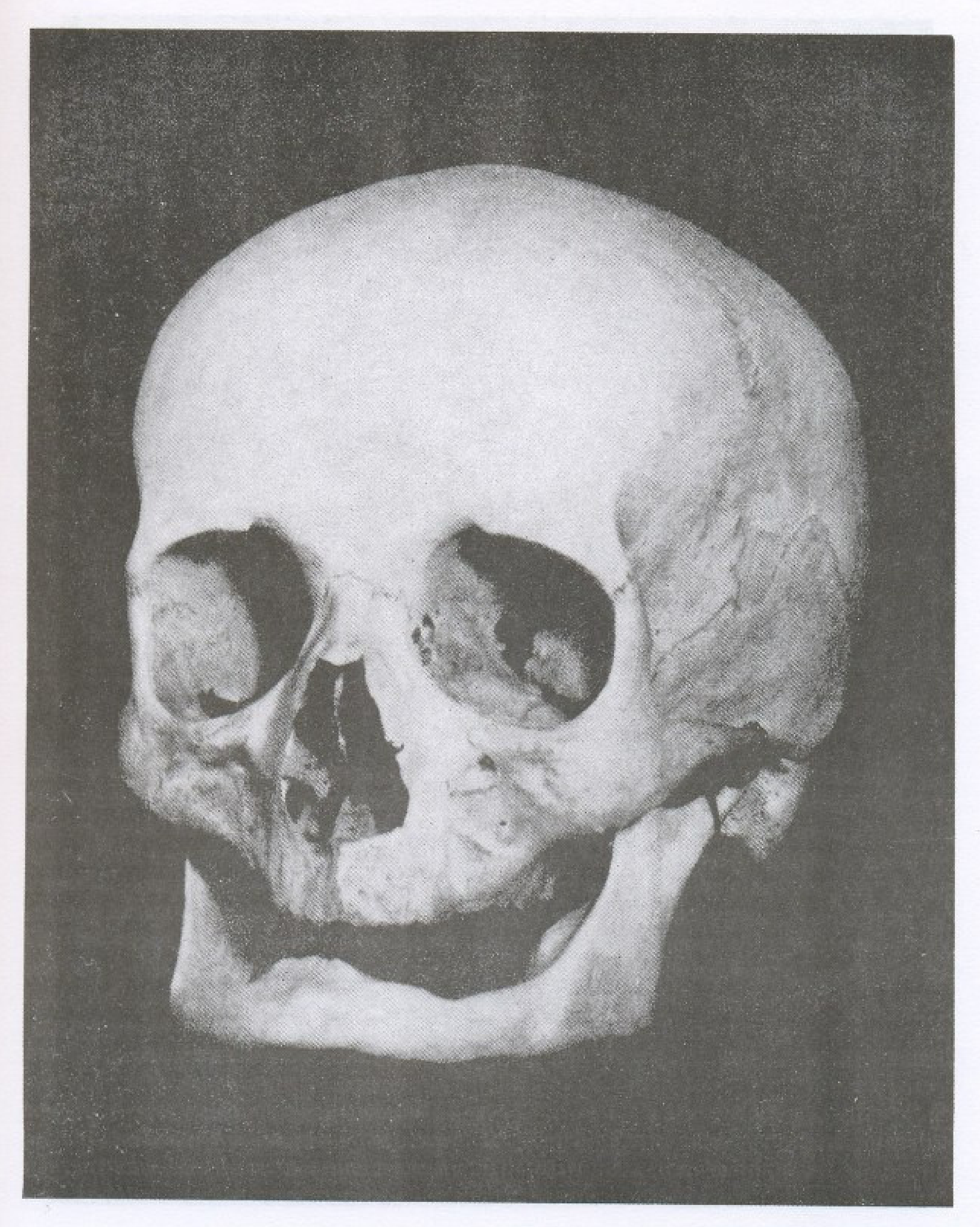
У человека скуловые дуги и кости не выступают резко в стороны, так как челюстной аппарат развит у него сравнительно слабо.

Если смотреть на череп человека сверху, то скуловых костей почти совсем не видно, так как они закрыты разросшейся в ширину мозговой коробкой. У взрослых человекообразных обезьян, наоборот, скуловые дуги отстоят от черепа, как ручки кастрюли, так как у них жевательный аппарат развит сильно, а вместилище

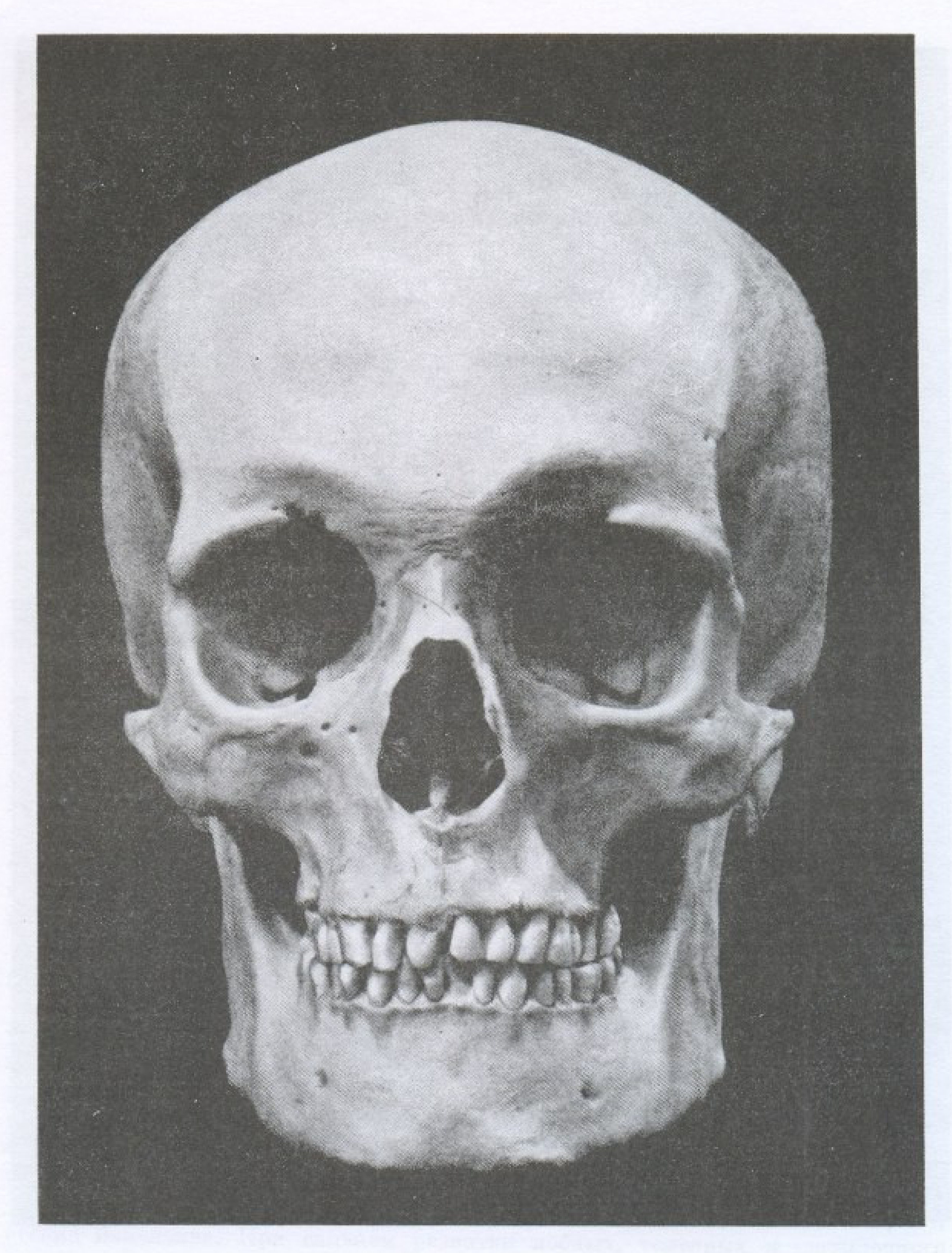
Рис. 55 для головного мозга — слабо. Небольшие парные н о с о в ы е к о с т и образуют переднюю стенку носа. Это четырехугольные костные пластинки, длинник которых больше их поперечника. Верхний край носовой кости толще и у́же нижнего, он соединяется с носовой частью лобной кости. Боковые края носовых костей соединены с лобными отростками верхних челюстей.

Длина и форма носовых костей изменчивы. Различают прямые, равномерно вогнутые и S-образно изогнутые носовые кости. Покрытая сравнительно тонкими мягкими тканями, наружная поверхность носовых костей формирует спинку носа.

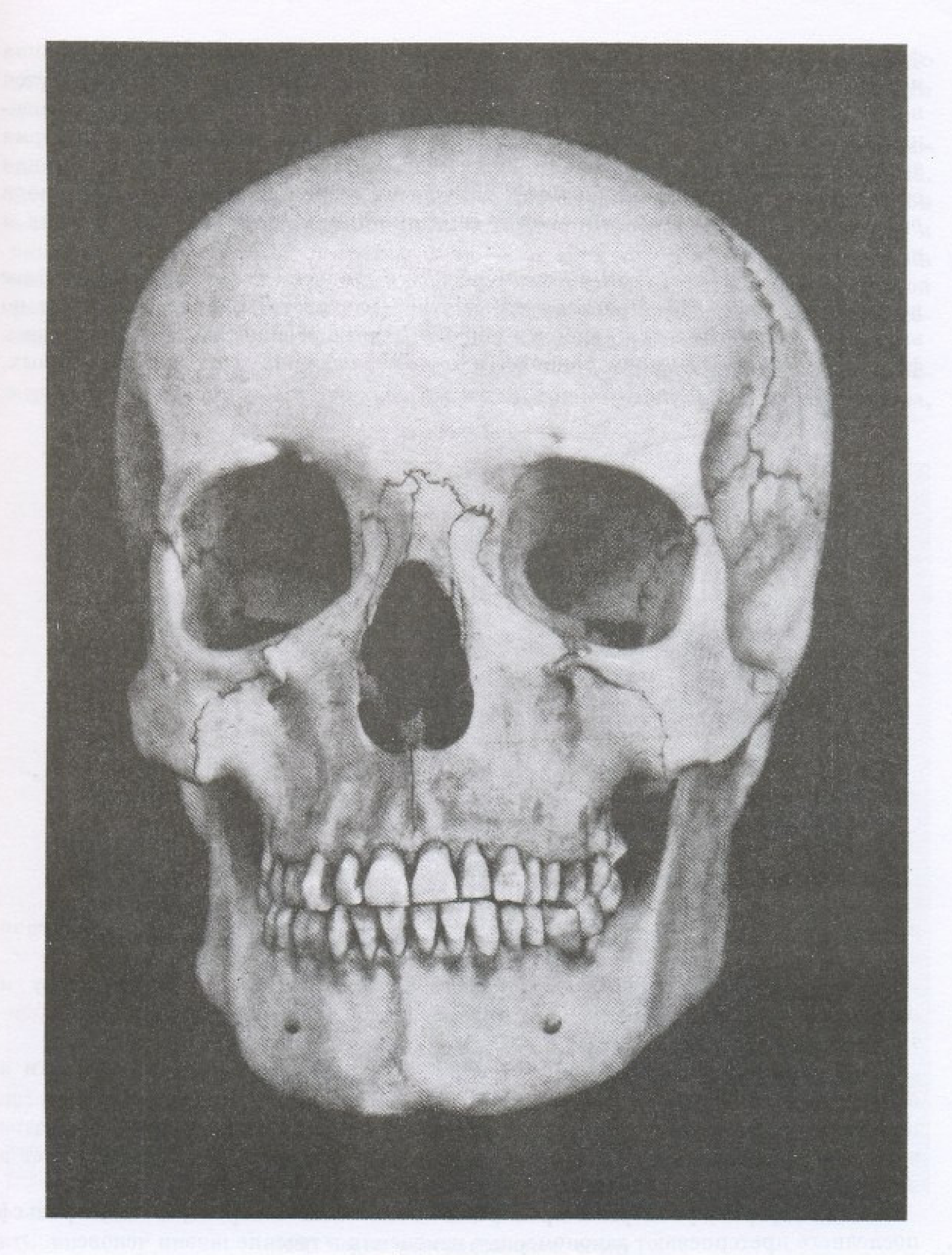
Единственной свободно подвижной костью лицевой части черепа является н и ж н я я ч е л ю с т ь, сочленяющаяся с височными костями в челюстном суставе. Общая форма и размеры нижней челюсти тесно связаны со строением
Рис. 56 верхнечелюстных костей, так как обе входят в состав жевательного аппарата. Тело нижней челюсти характеризуется в основном подковообразной формой; обе половины тела сходятся под углом около 70°. От тела кости отходят кверху правая и левая ветви. Нижний край тела утолщен и закруглен, а верхний образует ячеистый отросток, который у взрослых имеет 16 ячеек для корней постоянных зубов. На передней поверхности тела, в его середине, имеется значительное подбородочное возвышение треугольной формы, узкая вершина



64. Старческий череп



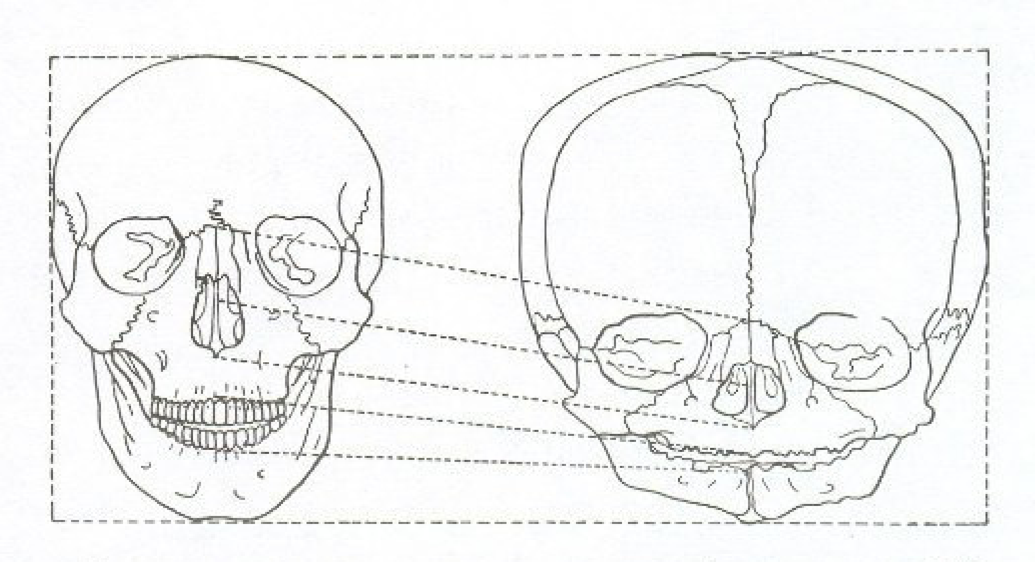
65. Мужской череп



66. Женский череп

форме. При яйцевидной форме черепа бугры сглажены и наибольшая ширина находится в области задней трети длины. Если наибольшая ширина располагается в середине длины при общей удлиненной форме черепа со слабо развитыми теменными буграми, череп будет иметь эллиптическую форму. Клиновидная форма черепа наблюдается при сильно суженной лобной области. Округлая или сферическая форма характеризуется округлыми лобной, теменной и затылочной областями и наибольшей шириной в середине длины. Такие черепа широки и коротки.

Очертание черепа, если рассматривать его сзади (затылочная норма) также весьма изменчиво. По характеру его контура в области теменных костей и по высоте расположения его наиболее широкой части различают четыре варианта формы черепа. При клиновидной форме, характерной для новорожденных,



67. Череп взрослого и череп новорожденного (одни и те же точки соединены пунктирными линиями)

наибольшая ширина измеряется на уровне теменных бугров; одновременно укорачивается прямая, соединяющая оба наружных слуховых прохода.

Если наибольшая ширина располагается ближе к чешуйчатому шву и одновременно увеличивается отмеченная прямая, налицо форма шара, характерная для детских черепов.

Если наибольшая ширина помещается на уровне чешуи височной кости и боковые стенки черепа располагаются почти вертикально, череп приобретает так называемую форму дома. В более редких случаях наибольшая ширина находится на уровне наружных слуховых проходов, в этих случаях череп приобретает в затылочной норме форму палатки или шатра.

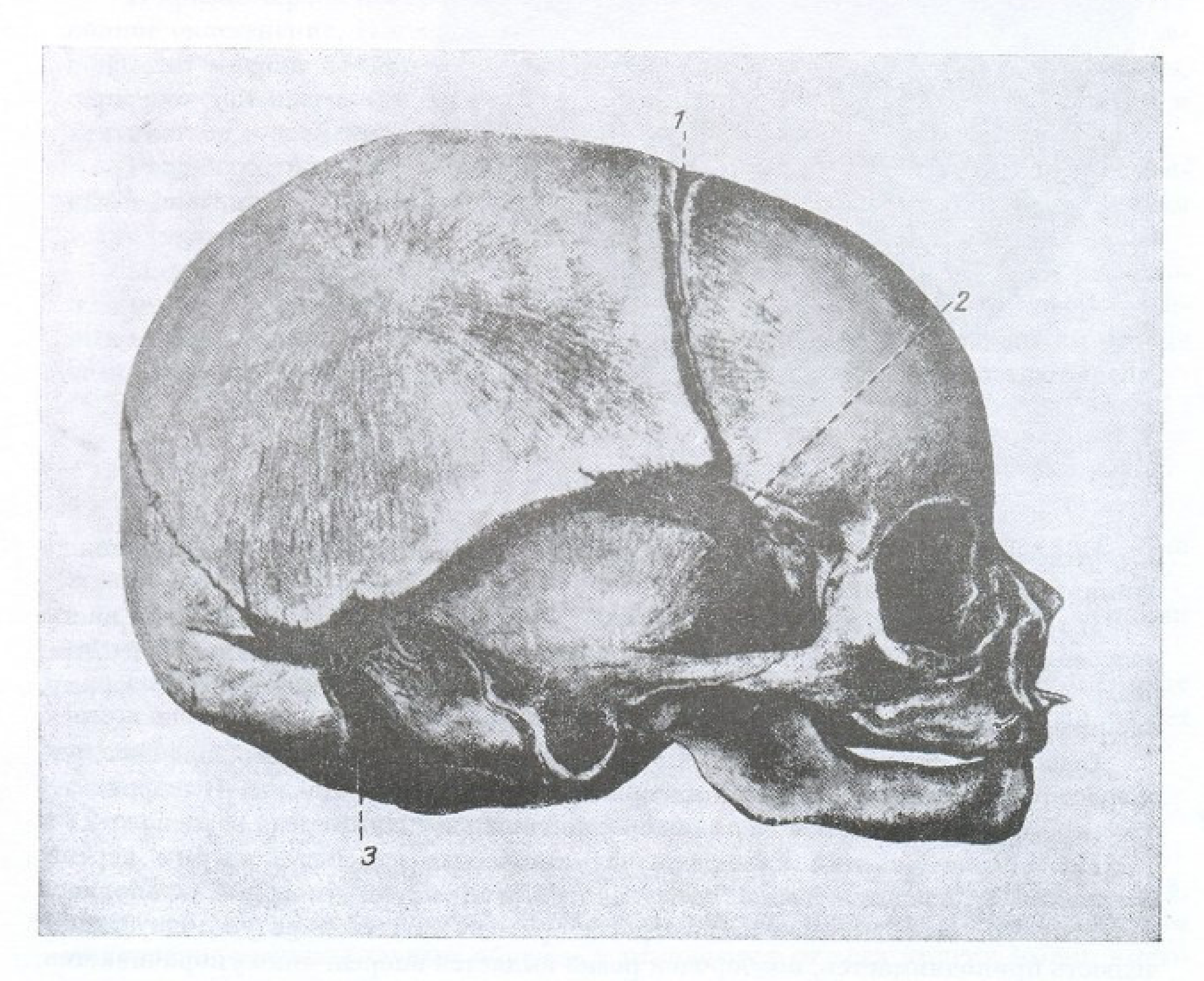
Общая форма, размеры и пропорции обоих отделов черепа, а также рельеф последнего претерпевают закономерные изменения в течение жизни человека. Эти возрастные изменения черепа делят условно на три периода.

Рис. 64, 65 и 66

Первый — от рождения до семилетнего возраста, второй — от семи лет до половой зрелости и третий — от половой зрелости до двадцати пяти — двадцати шести лет.

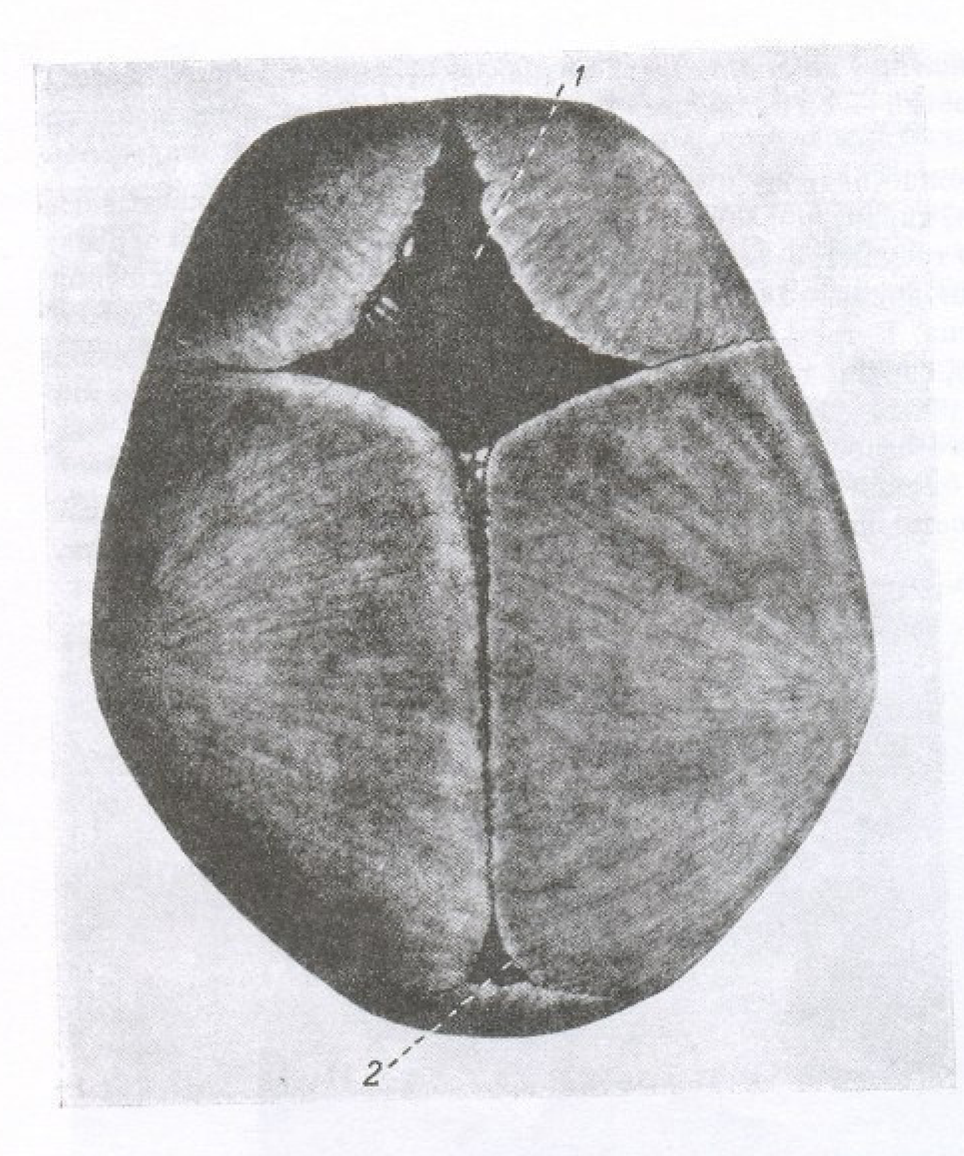
Первый период можно подразделить на три фазы. Первая фаза, охватывающая первый год жизни, характеризуется равномерным ростом всех костей черепа. Вторая — от одного до трех лет — сопровождается усиленным ростом затылочной и теменных костей; одновременно увеличиваются широтные размеры мозгового и лицевого отделов черепа. В третью фазу — от трех до семи лет — рост черепа несколько замедляется, зарастают роднички и образуются черепные швы; в этой фазе череп растет главным образом в сагиттальном направлении, причем особенно увеличивается его основание, крыша же в росте отстает.

Второй период — от семи до шестнадцати лет — характеризуется резким замедлением процессов роста; однако в это время можно отметить рост крыши черепа,



68. Череп новорожденного сбоку:

1 — лобный родничок, 2 — основной родничок, 3 — сосцевидный родничок



69. Череп новорожденного сверху:

1 — лобный родничок,
2 — затылочный родничок

который усиливается между шестью и восемью годами жизни, а также между одиннадцатью и тринадцатью.

В третий период (от 14—16 до 25—26 лет) сильно развивается лобная кость, мозговой отдел черепа расширяется и вырастает кверху. Удлиняется лицевой отдел, резко выгибаются скуловые дуги. Череп приобретает окончательную форму, характерную для взрослых.

Сравнивая форму черепа ребенка и взрослого, можно заметить значительную возрастную разницу в пропорциях мозгового и лицевого отделов. В цифрах это
Рис. 67 отношение составляет для черепа новорожденного 8 : 1, для черепа взрослого 2 : 1.

Целый ряд явлений характеризует старческие изменения формы черепа. Последние отражаются более всего на лицевом отделе, который становится меньше ; зубы выпадают, ячеистые отростки рассасываются. В результате нижняя челюсть приподнимается, подбородок резко выдается вперед, лицо укорачивается. Кроме того, происходит окостенение почти всех черепных швов, кости истон-
Рис. 64 чаются.

Половые признаки черепа следующие.

Черепа женщин характеризуются более отвесным положением чешуи лобной кости и более выступающими лобными буграми (лобный тип черепа). Черепа мужчин имеют более развитые теменные бугры и более покатый лоб (теменной тип черепа). Второе различие между женским и мужским черепами наблюдается в характере мышечного рельефа, особенно в затылочной области. У мужчин сильнее развиты отростки, бугры, гребни, линии и бугристости; это придает их черепу более угловатую форму. Надбровные дуги и надпереносье также развиты у мужчин обычно сильнее, чем у женщин. *Рис. 65 и 66*

Некоторые авторы считают, что мужской череп несколько больше и тяжелее женского.

Большинство костей черепа образовано наружной и внутренней пластинками плотного костного вещества с лежащей между ними губчатой тканью.

В крыше черепа новорожденных и детей первого года жизни еще отсутствует полное окостенение. В местах соприкосновения отдельных костей имеются перепончатые мягкие соединения, которые, расширяясь в определенных участках, образуют так называемые роднички. Они податливы и могут выпячиваться и втягиваться в зависимости от изменений кровенаполнения головного мозга. *Рис. 68 и 69*

Различают большой, или лобный, родничок между лобной и обеими теменными костями; он имеет ромбическую форму и окостеневает обычно на втором году жизни.

Малый, или затылочный, родничок имеет треугольную форму. Он расположен между чешуей затылочной кости и обеими теменными костями. У новорожденных малый родничок уже закрыт, либо закрывается сразу после рождения. Кроме этих непарных имеются еще парные роднички на боковых поверхностях черепа.

МУСКУЛАТУРА ГОЛОВЫ

Мышцы, расположенные на голове, обычно разделяют на две группы — на жевательные и мимические.

Такое деление проводится главным образом на основании развития и функции мускулов.

Однако разделение мышц головы на эти две группы весьма условно. В ряде актов мимические и жевательные мышцы работают совместно. Примером может служить акт членораздельной речи, акты глотания и зевоты.

МИМИЧЕСКИЕ МЫШЦЫ И МИМИКА

Мимические мышцы тесно связаны с мягкими тканями лица, особенно с кожей, к которой они прикрепляются, начинаясь от костей лицевого отдела черепа. Этим мимические мышцы главным образом и отличаются от всех других мышц, имеющих начало и прикрепление на костях. Отсюда и их общее название — кожные мышцы, в противоположность всем остальным — скелетным.

Мимические мышцы, часто переплетающиеся своими отдельными волокнами, тесно связаны друг с другом. При сокращении они вовлекают в совместную работу гораздо большее количество отдельных мышц, чем скелетные мышцы.

Незначительная сила мимических мышц и их тесная связь с кожей препятствуют уплотнению покрывающей их клетчатки и превращению ее в фасцию. Эти мышцы лежат непосредственно под кожей в слое жировой ткани.

Другой особенностью мимических мышц является их расположение в окружности естественных отверстий: рта, глазниц, носовых и ушных отверстий; часть мимических мышц является расширителями, другая — сжимателями этих отверстий. Так же как скелетные мышцы, связанные с костями, обусловливают характер формы последних (мышечные бугры, гребни, линии, ямы и т. д.), так и мимические мышцы при своем сокращении образуют складки и ямки на коже лица. Чем эластичнее кожа, тем скорее она снова сглаживается; потеря ее эластичности к старости приводит к тому, что складки и борозды остаются на коже даже тогда, когда мимические мышцы находятся в покое.

Кожная мускулатура развита у многих животных значительно сильнее, чем у человека. Так, у пресмыкающихся (змеи) она обусловливает передвижение тела, у млекопитающих, особенно у свертывающихся форм (еж, ехидна), а также у копытных она имеет защитное значение. У человека кожная мускулатура сохранилась главным образом на голове и частично на шее, активно участвуя в выражении разнообразных чувств.

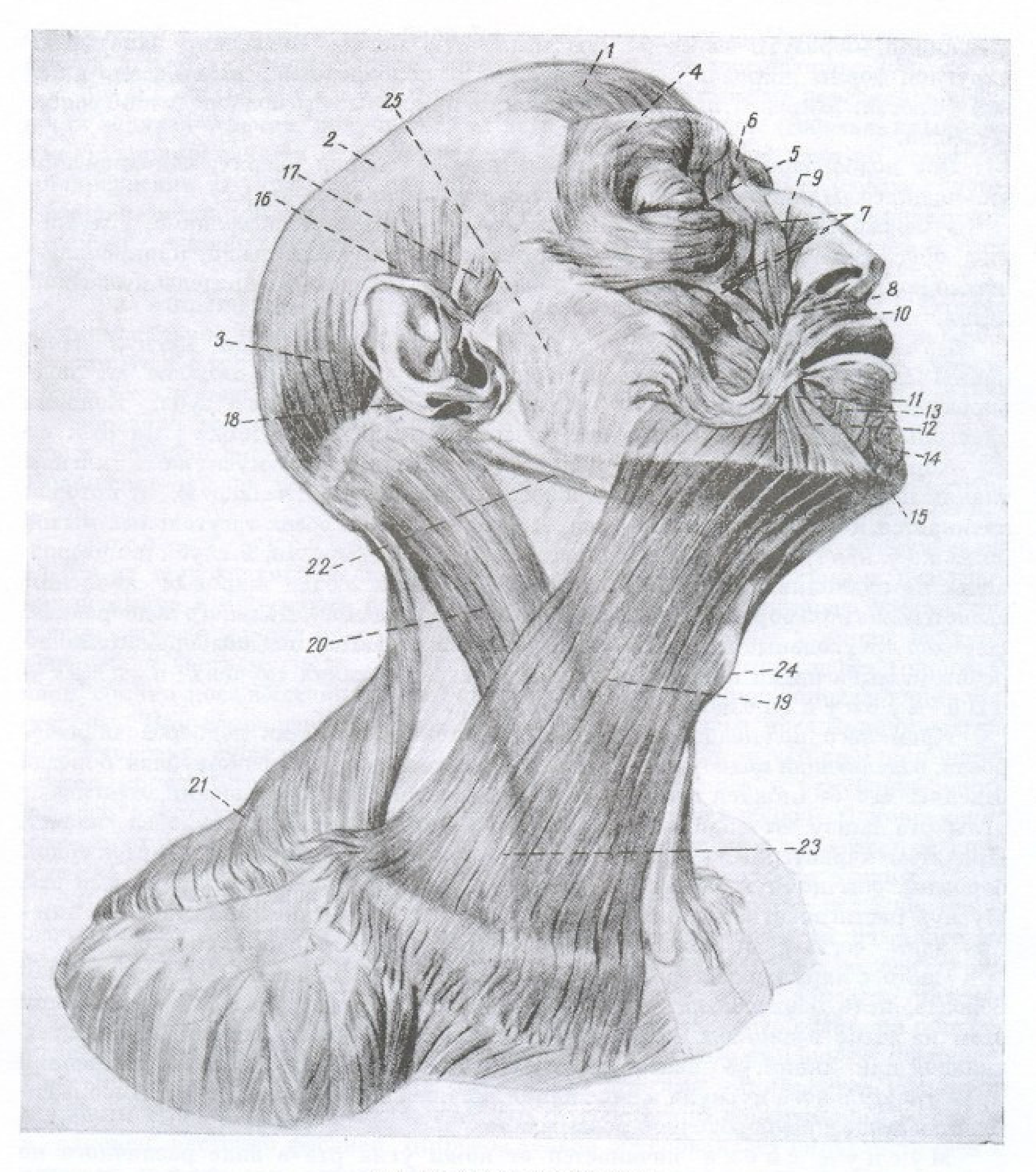
Разделение мимических мышц на группы проводится в соответствии с их расположением вокруг наиболее подвижных мест на лице — естественных наружных отверстий.

Различают мимические мышцы в окружности ротового и носовых отверстий, в окружности глазной щели, в окружности ушных отверстий и, наконец, на крыше черепа.

Мимические мыщцы ротового и носовых отверстий. Вокруг рта, как наиболее подвижной части лица, располагается самое большое количество мимических мышц.

Рис. 70 Квадратный мускул нижней губы. Начинаясь на нижнем крае нижней челюсти, с наружной стороны от подбородочного бугорка, этот мускул прикрепляется к коже всей нижней губы. С наружной стороны он покрыт в значительной степени треугольным мускулом. Бо́льшая часть волокон квадратного мускула нижней губы является непосредственным продолжением волокон подкожной мышцы шеи; тот и другой мускул разделяет узкая костная перемычка тела нижней челюсти, от краев которой оба они начинаются. Здесь же начинается треугольный мускул. Квадратный мускул нижней губы тянет книзу нижнюю губу.

Подбородочный мускул начинается от ячеистого отростка нижней челюсти в области резцов и клыка и прикрепляется к коже подбородка, частично перекрещиваясь с волокнами мышцы противоположной стороны. Этот один из наиболее сильных мимических мускулов лежит почти в сагиттальной плоскости. Оба подбородочных мускула, соединяясь друг с другом отдельными своими



70. Мимические мышцы:

1 — лобный мускул, *2* — надчерепной апоневроз, *3* — затылочный мускул, *4* — круговой мускул глаза (глазничная часть), *5* — круговой мускул глаза (вéковая часть), *6* — пирамидальный мускул, *7* — квадратный мускул верхней губы (три головки), *8* — скуловой мускул, *9* — носовой мускул (поперечная часть), *10* — круговой мускул рта, *11* — мускул смеха, *12* — треугольный мускул, *13* — квадратный мускул нижней губы, *14* — подбородочный мускул, *15* — поперечный мускул подбородка, *16* — верхний ушной мускул, *17* — передний ушной мускул, *18* — задний ушной мускул, *19* — подкожный мускул шеи, *20* — грудино-ключично-сосцевидный мускул, *21* — трапециевидный мускул, *22* — двубрюшный мускул (заднее брюшко), *23* — лопаточно-подъязычный мускул (нижнее брюшко), *24* — гортанное возвышение, *25* — околоушно-жевательная фасция

волокнами, образуют своеобразную мышечную петлю. Последняя охватывает округлой формы жировой комок, лежащий на подбородочном возвышении нижней челюсти. Жировой комок отграничен от нижней губы подбородочно-губной бороздой.

Оба подбородочных мускула тянут жировой комок кверху, одновременно уплощая его. Нижняя губа при этом также подтягивается кверху.

У некоторых людей на середине подбородка имеется постоянное углубление, обусловленное тягой прямых волокон подбородочных мышц, прикрепляющихся концентрически к коже этой области и выходящих за пределы мышечной петли.

Треугольный мускул. Своим широким основанием мускул начинается от нижнего края нижней челюсти, с наружной стороны от подбородочного бугорка, доходя до первого большого коренного зуба. Волокна треугольного мускула сходятся кверху и прикрепляются к коже угла рта.

Характерным для человека является отношение этого мускула к мягким тканям подбородка: его нижний край сращен не только с челюстью, от которой начинается, но и с кожей подбородка. При напряжении обеих треугольных мышц на коже у края подбородка образуется поперечная борозда, в глубине которой почти не накапливается жировой ткани. У полных людей жировые скопления выше и ниже этой борозды отвисают в виде так называемого «двойного подбородка». Нередко треугольные мышцы обеих сторон связываются под подбородком поперечными мышечными пучками, которые образуют в таких случаях поперечный мускул подбородка.

Рис. 70 и 73

Кроме того, под подбородком имеется постоянная нижняя подбородочная борозда, отделяющая подбородок от шеи так же, как подбородочно-губная борозда отделяет его от нижней губы. Треугольные мышцы при сокращении оттягивают углы рта книзу, что наблюдается обыкновенно тогда, когда человек плачет. При этом характерным образом изменяется форма и положение носо-губной борозды, обычно дугообразно лежащей между крыльями носа и углами рта. Мускул растягивает и выпрямляет верхний ее отдел и тянет вниз так, что нижняя часть ее, огибая дугообразно углы рта, доходит до нижней губы.

Часто с наружной стороны от носо-губной борозды лежит передняя щечная борозда, ясно обозначающаяся на щеке, когда человек смеется. Иногда при этом на щеке возникает целая система таких дугообразных концентрических складок или линий. У некоторых людей можно заметить на лице внутренний край треугольного мускула в виде линии, идущей вниз от угла рта и дугообразно охватывающей подбородочное возвышение.

Мускул смеха начинается от кожи угла рта в виде различного по форме пучка волокон и прикрепляется к коже щеки и к фасции, покрывающей эту область. По происхождению мускул смеха является чаще всего отщеплением волокон наружного края треугольного мускула, который в этих случаях теряет правильную треугольную форму. Однако в области угла рта оба мускула остаются тесно связанными друг с другом. При сокращении мускул смеха может притягивать кожу щеки к укрепленному углу рта и вызывать образование ямки

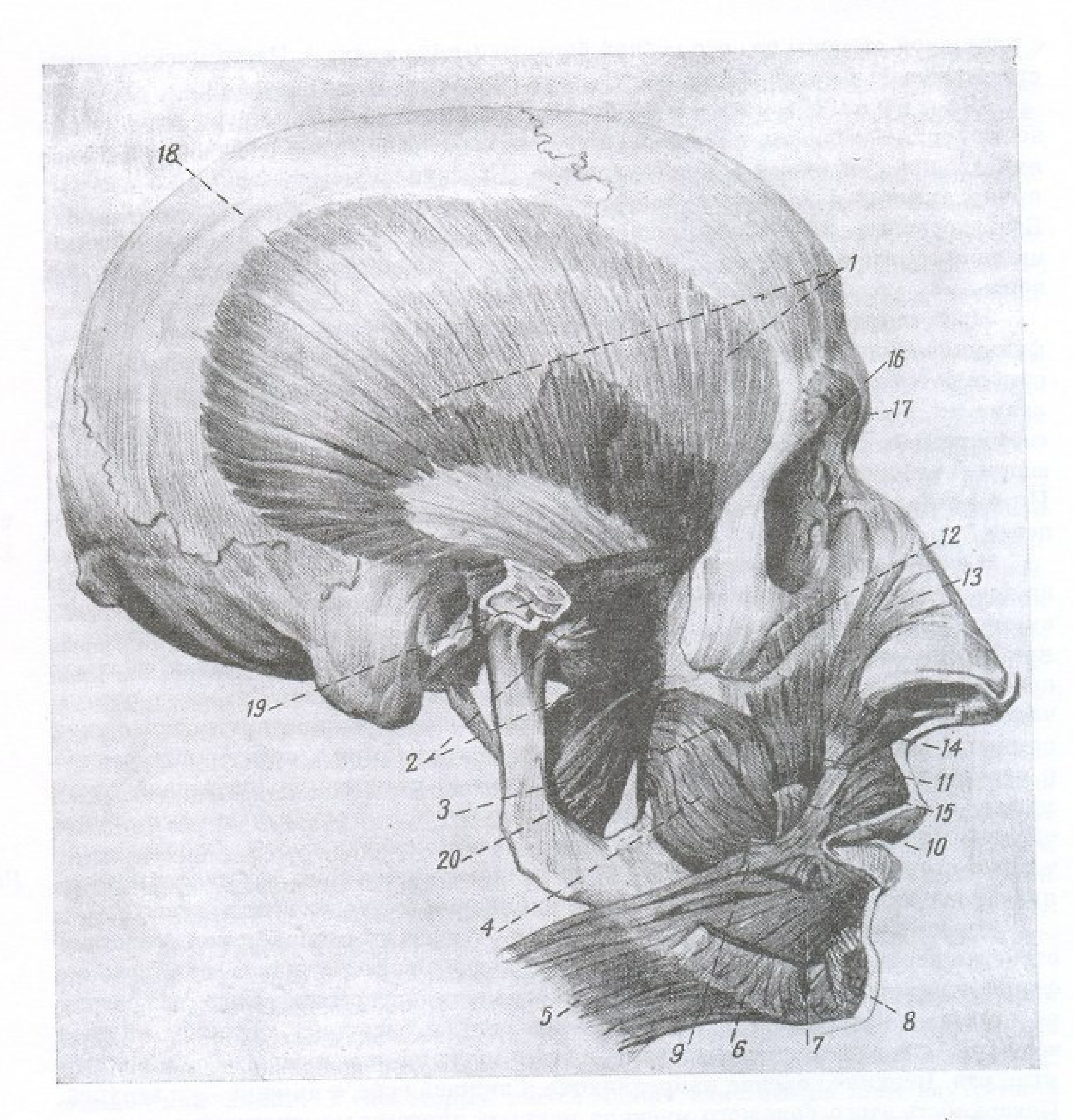
с наружной стороны от носо-губной борозды («ямка смеха»). Часто мускул существует только на одной стороне, а иногда отсутствует совершенно.

Клыковый мускул (собачий) начинается от ямки на передней поверхности верхней челюсти, получившей от него свое обозначение (собачья, клыковая ямка); прикрепляется к коже угла рта. Название мускулу дано по месту его прикрепления, к которому изнутри прилегает верхний клык (собачий зуб). Бо́льшая часть клыкового мускула покрыта жиром и другими мимическими мышцами, однако конец его у угла рта находится непосредственно под кожей.

При сокращении клыковые мышцы подымают углы рта кверху. Однако функциональное значение их этим не исчерпывается. Оба клыковых мускула соединяются с треугольными мышцами, как бы продолжающими книзу направление их волокон. При наличии поперечного мускула подбородка образуется своеобразная сложная мышечная петля, составленная из пяти мышц и огибающая подбородок. Весьма подвижные углы рта укреплены в этой петле. Положение углов рта зависит от степени сокращения главных элементов петли.

Носовой мускул. Этот глубоко лежащий мимический мускул начинается от тела верхней челюсти, между клыковой ямкой и зубными возвышениями клыка и наружного резца. Мускул имеет короткую нижнюю часть, прикрепляющуюся к коже крыльев носа (крыльная часть). Более длинная верхняя поперечная часть мускула перекидывается своим сухожилием через хрящевую часть спинки носа и соединяется с одноименной частью мышцы противоположной стороны. При сокращении нижней части мускула крылья носа приближаются к перегородке, суживая таким образом носовые отверстия. Поперечная часть может, кроме того, с силой опускать мягкую часть носа и углублять таким образом боковую борозду между крылом носа и верхней губой. Одновременно у некоторых людей образуются на боковой поверхности носа характерные кожные складочки в направлении, перпендикулярном ходу волокон мышцы. *Рис. 71*

Щечный мускул (мускул трубачей) начинается от ячеистого отростка верхней челюсти в области 1-го большого коренного зуба, от такого же отростка нижней челюсти и от сухожильного мостика, перекидывающегося сверху от крыловидного отростка клиновидной кости к ячеистому отростку нижней челюсти. Большое количество волокон этого мускула перекрещивается в области угла рта. Верхние волокна направляются к нижней губе, а нижние — к верхней. Поверхность этого большого мускула покрыта другими мимическими мышцами, жировым тельцем щеки, отделяющим его от собственно жевательного мускула, и, наконец, частично фасцией. Жировое тельце обусловливает округлость щек и исчезает только при резком исхудании (провалившиеся щеки). Сокращаясь, щечный мускул, прижимая щеки к зубам, повышает давление в полости рта, благодаря чему можно с силой выдохнуть изо рта воздух, например при игре на духовых инструментах. Отсюда мускул и получил свое второе название (мускул трубачей). Кроме того, он препятствует ущемлению щек между зубами при жевании и способствует распределению пищи в полости рта.



71. Мускулатура головы (скуловая дуга и часть нижней челюсти удалены):

1 — височный мускул, *2* — наружный крыловидный мускул, *3* — внутренний крыловидный мускул, *4* — щечный мускул (мускул трубачей), *5* — подкожный мускул шеи, *6* — треугольный мускул (частично отрезан), *7* — квадратный мускул нижней губы, *8* — подбородочный мускул, *9* — мускул смеха (отрезан), *10* — скуловой мускул (отрезан), *11* — клыковый (собачий) мускул, *12* — квадратный мускул верхней губы, подглазничная головка (отрезана), *13* — носовой мускул (поперечная часть), *14* — носовой мускул (крыльная часть), *15* — круговой мускул рта, *16* — мускул, сморщивающий брови, *17* — пирамидальный мускул, *18* — верхняя височная линия, *19* — нижнечелюстной сустав (вскрыт), *20* — выводной проток околоушной слюнной железы

Круговой мускул рта представляет собой широкую и плотную мышечную пластину, лежащую в основе губ и окружающую в виде кольца ротовое отверстие. Внизу круговой мускул рта доходит до подбородочно-губной борозды, вверху касается носовой перегородки, в боковых своих отделах несколько суживается. Строение этого мускула сложное. Он не представляет собой строго изолированной мышцы с непрерывным ходом длинных кольцевых волокон. Большинство последних, начинаясь от углов рта, доходит только до середины верхней и нижней губы, где соединяется с волокнами, идущими со стороны противоположного угла рта. К этим волокнам присоединяются волокна соседних мышц, которые по развитию близки к круговому мускулу рта (щечный, треугольный, скуловой). Мускул имеет под переходной частью губ особую окаймляющую губы часть. Прилегая весьма близко к очень тонкой в этом месте коже, волокна мускула иногда собирают ее в мелкие радиальные складочки, перпендикулярные ходу мышечных волокон.

От верхних краевых волокон кругового мускула отделяются пучки, направляющиеся вверх и прикрепляющиеся к перегородке носа (*мускул, опускающий перегородку носа*). При сокращении мускул тянет кончик носа книзу. Круговой мускул рта вместе с костной основой этой области определяет форму рта. В этом можно убедиться, если сравнить рот молодого и старика. У старика форма рта изменяется не только вследствие выпадения зубов и исчезновения ячеистых отростков челюстей, но также из-за ослабления тонуса кругового мускула рта и потери эластичности кожи.

При параличе кругового мускула нижняя губа сильно свешивается вниз, в то время как верхняя остается в нормальном положении.

Форма рта у человека «активная», то есть зависящая главным образом от тонуса кругового мускула, лежащего в толще губ. У животных, даже у человекообразных обезьян, форма рта, наоборот, «пассивная», то есть определяющаяся в основном характером костной основы, причем мягкие ткани губы растянуты тягой окружающих рот мышц.

При полном сокращении кругового мускула рот закрывается; при сокращении только центральной части мускула губы прижимаются к зубам и заворачиваются внутрь — как говорится, «подбираются». При сокращении только периферической части мускула губы, наоборот, выпячиваются.

Скуловой мускул. Этот лежащий близко к коже мимический мускул начинается от лицевой поверхности скуловой кости и, спускаясь наискось по щеке, прикрепляется к коже угла рта и верхней губы. Он является важным регулятором движений губ, оттягивая угол рта кверху и в наружную сторону. *Рис. 76*

При сокращении мускул тянет кверху кожу щеки, богатую в этой области жировой тканью. При этом носо-губная борозда углубляется и из прямолинейной становится S-образной.

Такое действие скулового мускула имеет место, когда человек улыбается или смеется. При этом одновременно вовлекаются в действие мышцы, лежащие в окружности глазных и носовых отверстий.

Квадратный мускул верхней губы начинается тремя пучками или головками в разных местах лицевого отдела черепа. У прикрепления к верхней губе пучки мускула часто сливаются, образуя общую пластинку. Скуловая головка мускула начинается от одноименной кости и прикрепляется к коже щеки вблизи носо-губной складки. Подглазничная головка берет начало от нижнеглазничного края верхней челюсти и прикрепляется к коже верхней губы, доходя до ее края. И, наконец, угловая головка, начинаясь от лобного отростка верхней челюсти, прикрепляется к коже щеки верхней губы и крыла носа.

Будучи покрыт вверху круговым мускулом глаза, квадратный мускул верхней губы, опускаясь в клыковую (собачью) ямку верхней челюсти, оказывается непосредственно под кожей. Эта ямка становится заметной на рельефе лица только при его сильном исхудании.

Сокращаясь, квадратный мускул верхней губы поднимает кожу щеки и верхнюю губу. При этом типичным образом изменяется форма носо-губной борозды: перемещаясь выше, она принимает дугообразную форму.

Поднимая верхнюю губу, а не углы рта, как скуловой мускул, квадратный мускул верхней губы обнажает не клыки, а резцы.

При самостоятельном сокращении угловой головки мускула приподымаются кверху крылья носа и одновременно расширяются носовые отверстия. Такое изменение формы ноздрей характерно для смеющегося лица.

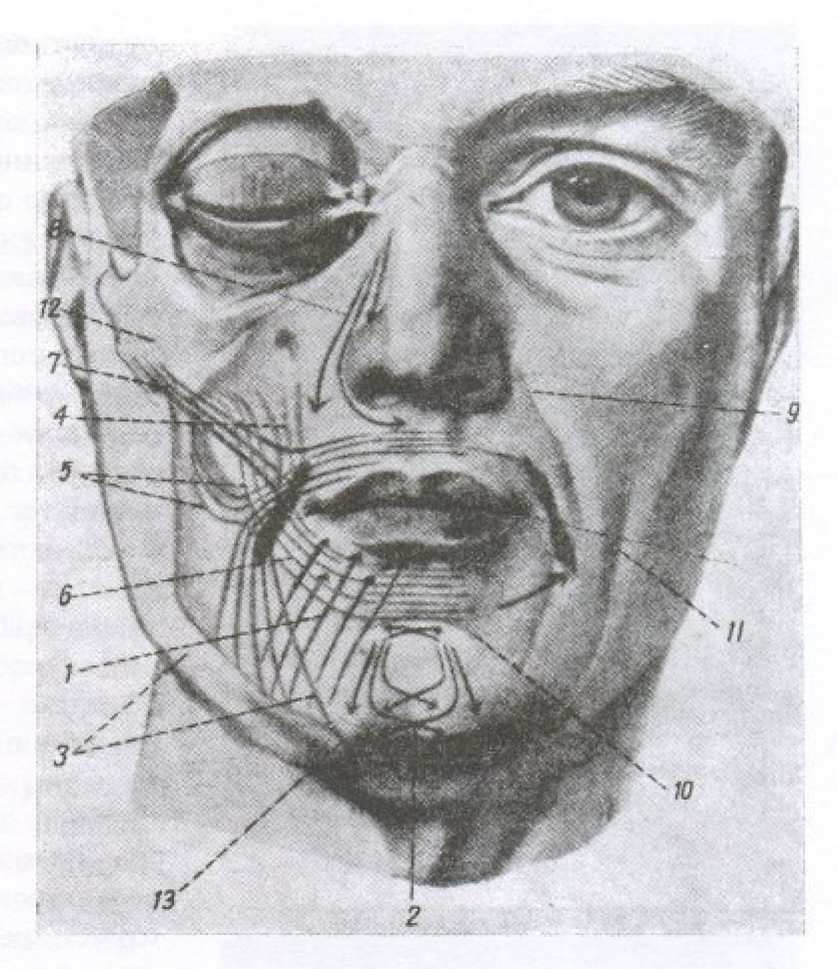
Мимические мышцы глазной щели. **Круговой мускул глаза** в виде широкой ленты окружает глазную щель, начинаясь от сравнительно небольшой костной площадки в области внутреннего угла глаза, образованной лобной и слезной костями и верхней челюстью. В этом мускуле различают три части: лежащая на веках называется вéковой, расположенная на костных краях входа в глазницу — глазничной, третья часть — слезная находится глубоко позади слезного мешка. Первая часть кругового мускула глаза перемещается вместе с веком, вторая, лежащая на неподвижной костной основе, связана на всем своем протяжении только с кожей. Обе части мускула располагаются близко к поверхности только при закрытом глазе, когда находятся почти в одной плоскости. Когда же глаз открыт, вековая часть мускула вместе с веком подворачивается почти целиком под глазничную часть. На местах соединения обеих частей при открытом глазе образуются две складочки кожи — верхняя и нижняя вековые складки. Верхняя, особенно часто у пожилых людей, закрывается с наружной стороны складкой кожи, опускающейся с верхнего века вниз (покрывающая складка верхнего века).

Рис. 72 и 74

Глазничная часть нижним своим краем, идущим наискось вниз, покрывает начало нижнеглазничной головки квадратного мускула верхней губы. Этот край, образующий щечно-вéковую борозду, иногда заметен на худощавом лице. Борозда может резко углубляться и давать темную тень в окружности ввалившихся глаз. Верхним своим краем глазничная часть кругового мускула глаза покрывает часть лобного мускула и мускул, сморщивающий брови. Сокращаясь, глазничная часть кругового мускула глаза тем сильнее надвигает кожу на глазную щель,

чем дальше ее пучки удаляются от внутреннего угла глаза. Таким образом возникают расходящиеся веерообразно у наружного угла глаза морщины («гусиная лапка»), располагающиеся перпендикулярно волокнам мышц.

Вековая часть в виде тонкой пластинки покрывает твердую основу век; начинаясь в области внутреннего угла глаза, она переходит своими дугообразными волокнами в связку, прикрепляющую веко к костям в области наружного угла глаза. При сокращении вековой части, вызывающем мигание глаза, дугообразные ее волокна уплощаются и опускают верхнее веко, приподнимая одновременно нижнее. Противоположное движение век, открывающее глаза, осуществляется верхним и нижним веком различно. Нижнее веко опускается обычно под влиянием собственной тяжести; верхнее же веко приподнимается специальным мускулом, лежащим в полости глазницы, в непосредственной близости к мышцам глазного яблока.

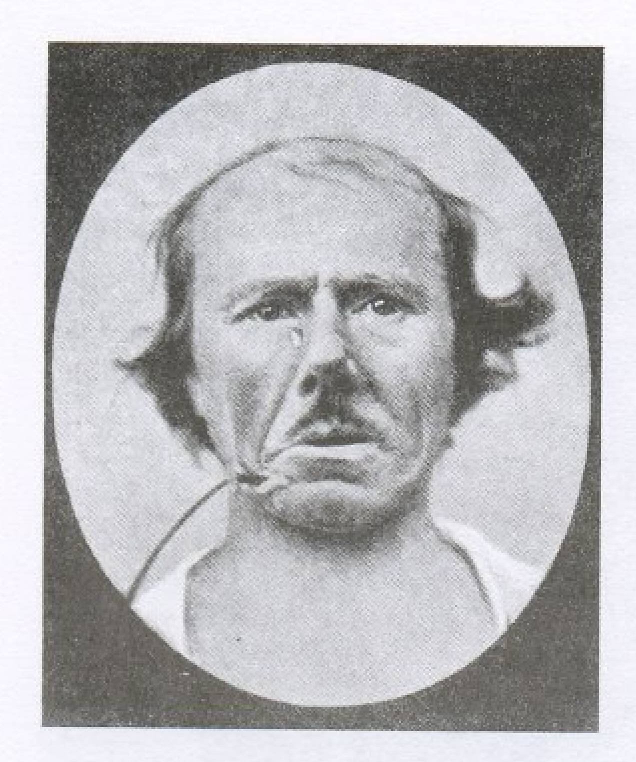


72. Линейные схемы мимических мышц в окружности рта:

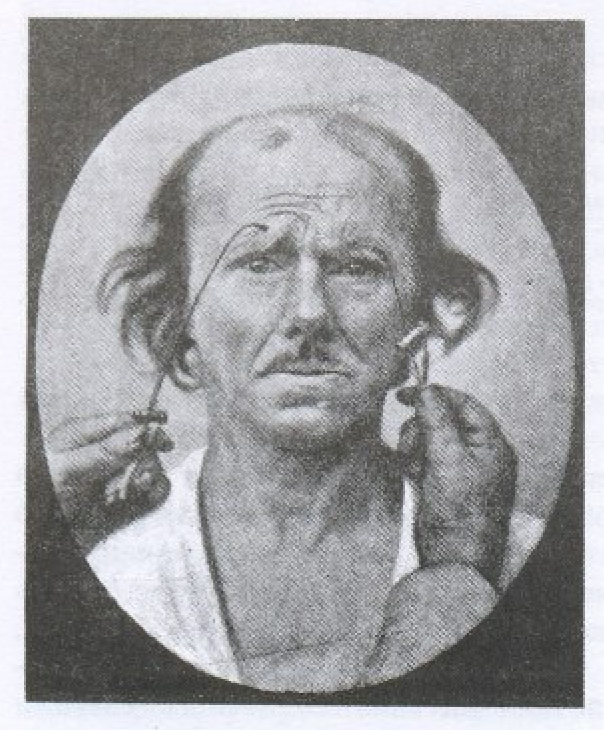
1 — квадратная мышца нижней губы, *2* — подбородочная мышца, *3* — треугольная мышца, *4* — клыковая (собачья) мышца, *5* — щечная мышца, *6* — круговая мышца рта, *7* — скуловая мышца, *8* — квадратная мышца верхней губы (угловая головка), *9* — носогубная борода, *10* — подбородочно-губная борода, *11* — передняя щечная борозда, *12* — скуловая кость, *13* — нижняя челюсть

Мигание глаза осуществляется сокращением одной вековой части кругового мускула, при этом слеза распределяется равномерно по поверхности глазного яблока, придавая последнему характерный блеск. При одновременном сокращении вековой и глазничной частей кругового мускула глаз зажмуривается, в это время лежащая в окружности глаза кожа надвигается на сомкнутые веки. Такое двойное замыкание глазной щели осуществляется как защитное приспособление при внезапном резком воздействии на глаз солнечного света и других внешних раздражений. *Рис. 73*

П и р а м и д а л ь н ы й м у с к у л располагается в промежутке между бровями в виде небольших вертикальных мышечных пучков, берущих начало



73. Электрическое раздражение треугольной мышцы



74. Электрическое раздражение правой мышцы, сморщивающей бровь, и левой угольной мышцы глаза

от костной части спинки носа и прикрепляющихся к коже области надпереносья; пучки мускула часто достигают нижней области лба. Расширяясь кверху, мускул приобретает пирамидальную форму, от которой происходит его название.

Одним своим тонусом пирамидальный мускул придерживает среднюю часть лобных борозд, тем сильнее удерживая ее внизу, чем больше приподнимаются боковые отделы борозд. При активном сокращении мускул образует в области переносья горизонтальные складки кожи, появляющиеся часто при выражении презрения, отвращения. Отсюда старое обозначение этого мускула — «мускул гордецов».

Мускул, сморщивающий брови, — короткий и сильный мускул, глубоко залегающий в области бровей. Начинаясь от лобной кости выше шва, соединяющего лобную кость с лобным отростком верхней челюсти, мускул идет наискось в сторону и прикрепляется к коже в области середины брови. Сверху мускул покрыт круговым мускулом глаза и лобным мускулом.

Рис. 74 и 75 Оба мускула, сморщивающие брови, сближают брови, одновременно несколько их опуская. Кожа при этом надвигается на глаза. В то же время на коже переносья появляются вертикальные складки. Часто они возникают совместно с короткой горизонтальной складкой на лбу, напоминая все вместе букву «Т» или букву «П». Иногда кожа складывается так при внезапном воздействии резкого света; при этом мускул, опуская брови, как бы удлиняет крышу глаза и защищает его от чрезмерно сильного действия света. Такая комбинированная работа обеих мышц может наблюдаться также при выражении напряженного

внимания или глубокой скорби. Одни вертикальные складки кожи часто появляются, когда человек задумывается.

Мимическая мышца крыши черепа — надчерепной мускул. Этот сложный мускул, подвергшийся особым изменениям у человека в связи с сильным развитием крыши черепа, состоит из трех отделов и занимает область между бровями спереди и выйными линиями сзади. Средняя часть мускула, расположенная на верхней, выпуклой части крыши черепа, представляет сухожилие, тесно связанное с кожей волосистой части головы, — надчерепной апоневроз. Передняя часть надчерепного мускула образована лобными мышцами — тонкими мясистыми пластинками, лежащими по обеим сторонам лба и прикрепляющимися к коже в области бровей. Задняя часть надчерепного мускула — затылочный мускул — в виде двух тонких, крупноволокнистых мышечных пластинок лежит в затылочной области, начинаясь от крайней выйной линии и прикрепляясь к надчерепному апоневрозу. Этот мускул только у животных может при сокращении тянуть кожу головы назад; у человека же в связи с сильным увеличением крыши черепа он этой работы выполнить не в состоянии и его роль заключается в фиксировании надчерепного апоневроза при сокращении лобных мышц. Лобные мышцы, вызывающие образование лобных морщин, являются антагонистами трех мышц: кругового мускула глаза, мускула, сморщивающего брови, и пирамидального мускула, которые тянут кожу лба книзу. Лобные морщины очень изменчивы; в зависимости от толщины кожи они могут быть толсты и малочисленны или, наоборот, тонки и мно-



Рис. 77

75. Электрическое раздражение мышц, сморщивающих брови



76. Электрическое раздражение лобных и скуловых мышц



77. Электрическое раздражение лобной, носовой и скуловой мышц

гочисленны; они могут располагаться непрерывными линиями или разделяться на части, ложиться параллельно или косо. При сильном развитии лобных мышц их верхние дугообразные выпуклые края совпадают с границей волосистой части головы или поднимаются выше. Края лобных мышц, отделенные друг от друга глубокой вырезкой, иногда заметны на облысевшем лбу.

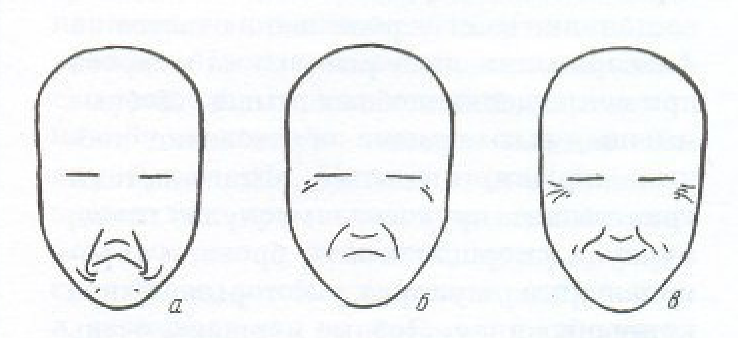
Мимические мышцы в окружности ушных отверстий. Как и остальные мышцы ушной раковины, передний мускул ушной раковины не имеет большого функционального значения. Мускул берет начало от височной фасции и надчерепного апоневроза, тянется назад и вниз и прикрепляется к переднему краю ушной раковины.

К старости, при ослаблении эластических свойств кожи, мускул может собирать кожу впереди ушной раковины в мелкие складки.

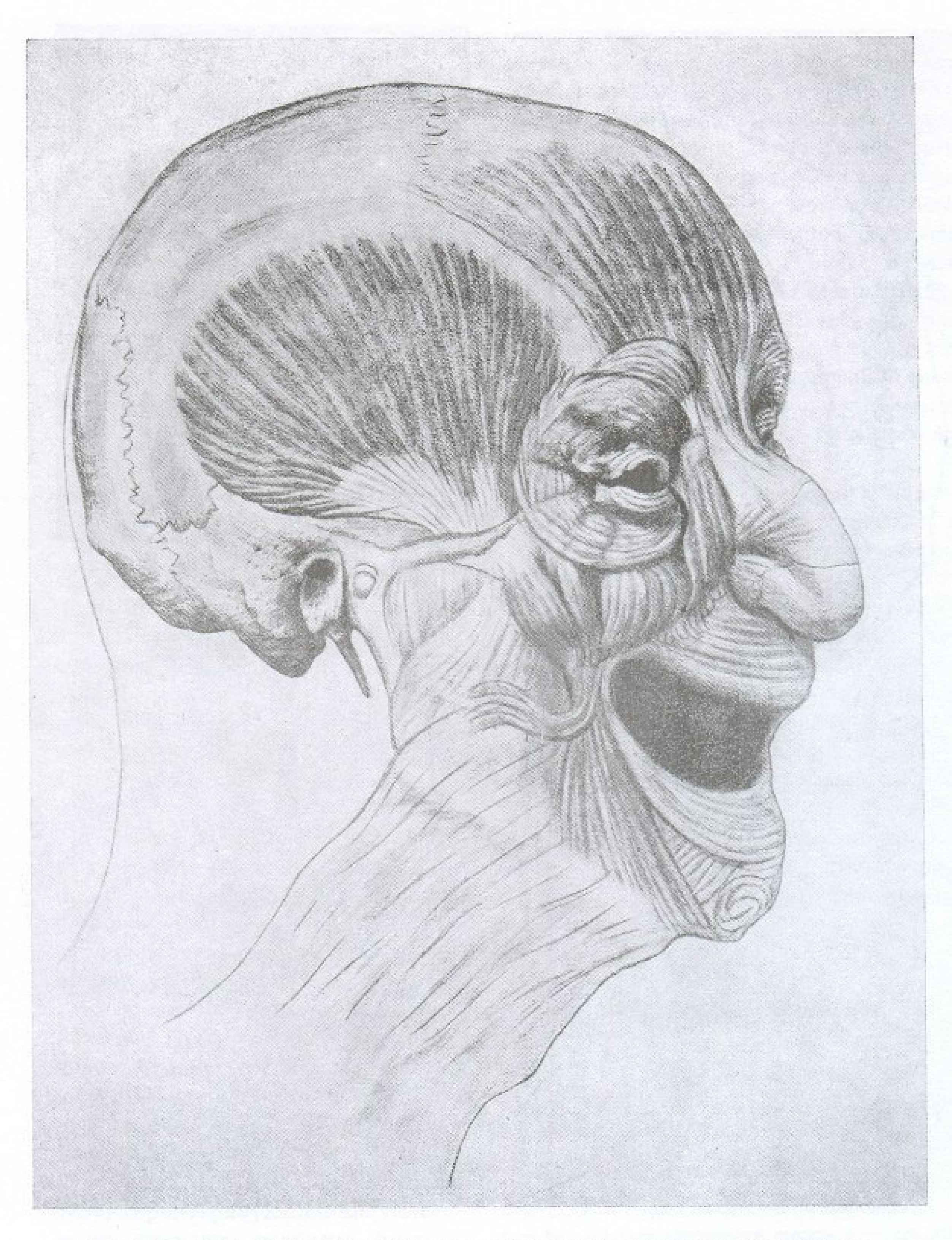
Верхний мускул ушной раковины — самый крупный из всех мышц этой группы. Имея широкое основание, он начинается в виде тонкой треугольной пластинки от височной фасции и надчерепного апоневроза. Его пучки, сходясь книзу, прикрепляются к ушной раковине. При сокращении мускул подтягивает ухо кверху.

Задний мускул ушной раковины начинается несколькими пучками от выйной линии затылочной кости и от основания сосцевидного отростка; прикрепляется к задней стенке ушной раковины. Он лежит очень близко к коже, часто в небольшой поперечной складке. Мускул тянет при сокращении ушную раковину назад.

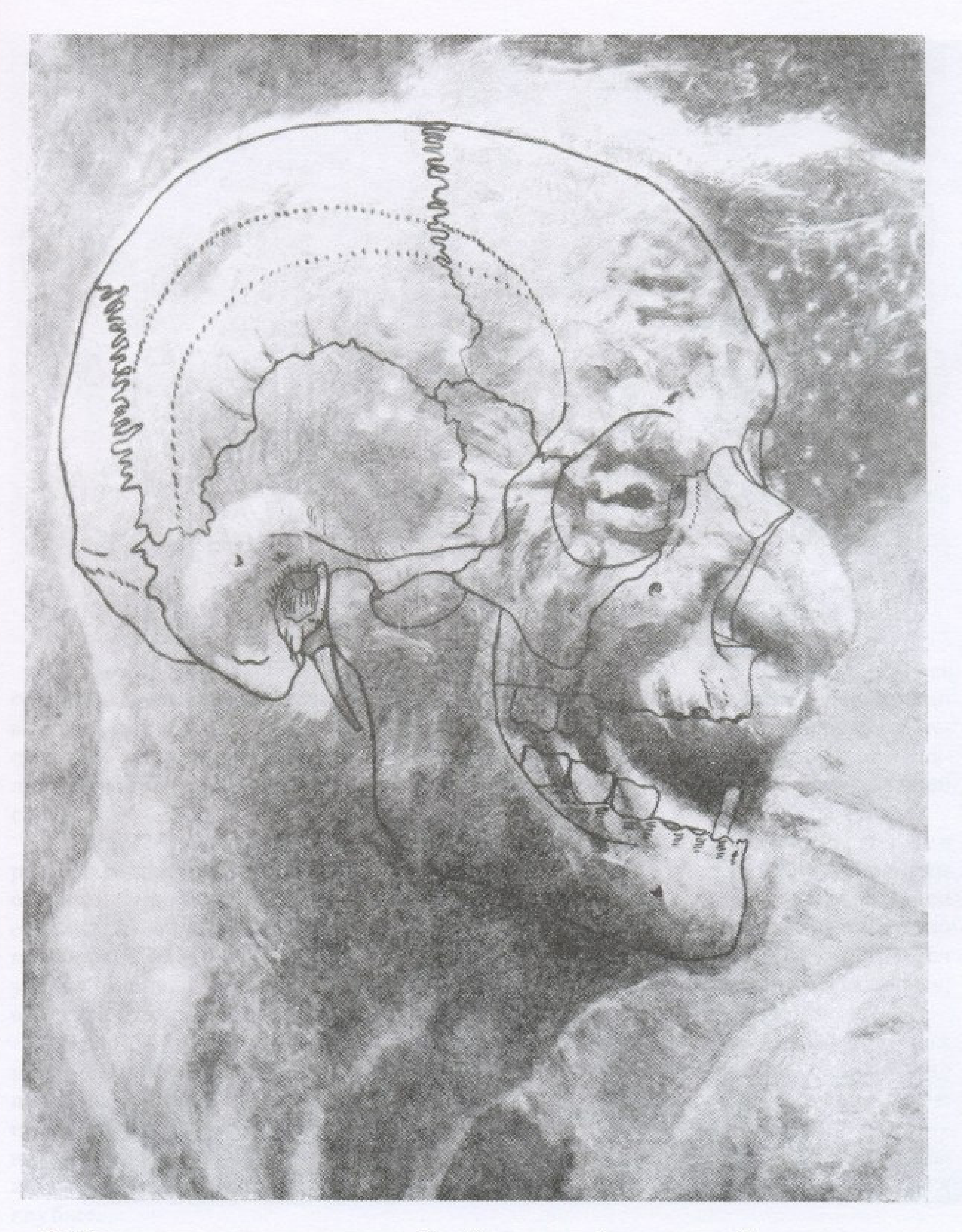
Одним из важнейших выражений переживаний и чувств человека является мимика, имеющая большое значение для художника. Однако не только лицо выражает переживаемые чувства, в этом участвует все тело, характеризуя индивидуальность каждого человека (поза, жест и т. д.).



78. Форма носо-губной борозды:
а — при действии треугольной мышцы, б — при действии квадратной мышцы верхней губы, в — при действии скуловой мышцы

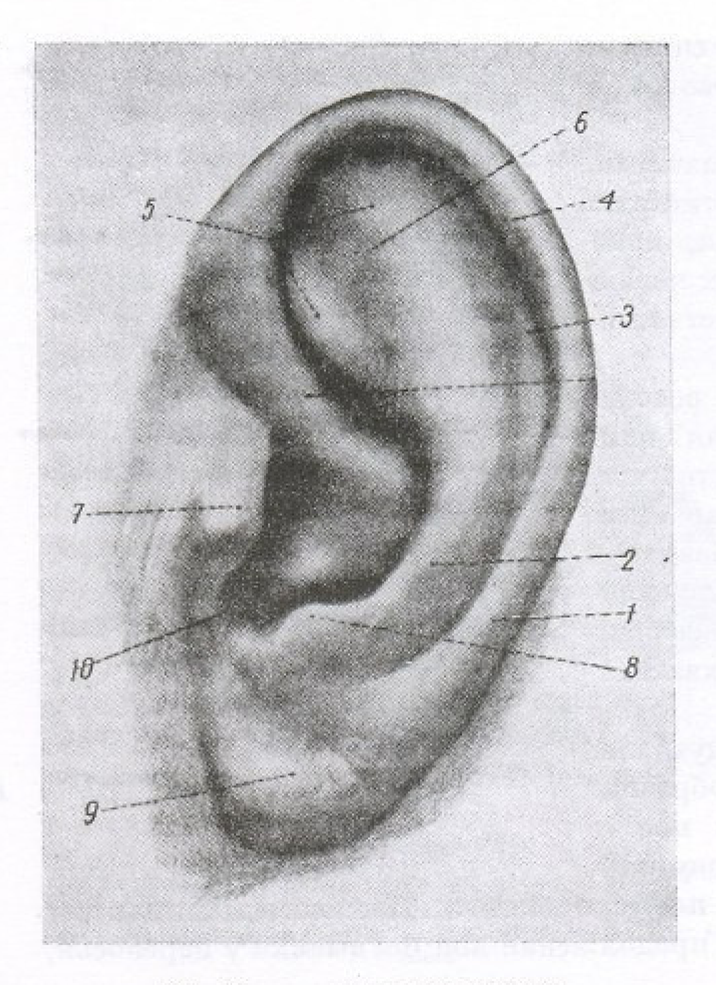


80. Мускулатура головы запорожца из картины И. Репина «Запорожцы»



79. Голова запорожца из картины И. Репина «Запорожцы». Сверху нанесен контур черепа

Рис. 88



90. Левая ушная раковина:

1 — завиток, 2 — противозавиток, 3 — ладьевидная ямка, 4 — дарвинов бугорок, 5 — ножки противозавитка, 6 — треугольная ямка, 7 — козелок, 8 — противокозелок, 9 — долька ушной раковины, 10 — межкозелковая вырезка

более зависит от костной основы (ячеистые отростки челюстей), чем форма мягких частей окружности глаз. Однако губы имеют специфическую форму, мало связанную с рельефом ячеистых отростков. Ротовое отверстие, ограниченное верхней и нижней губами, представляет собой слегка волнообразную щель, длина которой весьма изменчива.

Верхняя губа, начинающаяся от нижнего края носа, отделяется от щек носогубными бороздами, идущими от крыльев носа. Нижняя губа начинается от подбородочно-губной борозды, отделяющей губу от подбородка.

Верхняя и нижняя губы представляют собой постоянные складки кожи, имеющие в своей основе круговой мускул рта. В каждой губе надо различать три части: переднюю — кожную, заднюю — слизистую, обращенную к зубам, и расположенную между ними переходную часть — красную кайму. В местах соединения друг с другом губы образуют углы рта.

Особого внимания заслуживает переходная часть губ, представляющая собой специфическое образование, присущее только организму человека. Из всех животных лишь у шимпанзе имеется намек на красную кайму губ. Цвет переходной части губ зависит, с одной стороны, от отсутствия в них красящего вещества, имеющегося во всех других отделах кожного покрова, и с другой — от очень слабого ороговения поверхностных слоев кожи, через которую просвечивают кровеносные капилляры.

Кожная часть губ резко отграничена от их переходной части. Между последней и слизистой частью губ видимая граница отсутствует.

Выпуклость, образуемая переходной частью губ, обусловливается тем, что круговой мускул рта, составляющий основу губ, принимает в этом месте форму валика. От его толщины зависит большая или меньшая мясистость губ.

Форма верхней губы сложнее, чем у нижней. На переходной части верхней губы по средней линии образуется обращенный книзу бугорок, в который вдается кожная часть этой губы в виде выступа треугольной формы. От ниж-

него края носа к бугорку тянется плоский желобок (фильтр). Кроме этих особенностей верхней губы обращает внимание форма линии перехода кожной ее части в красную кайму. Она имеет форму лука. Такая же линия на нижней губе имеет плавную дугообразную форму.

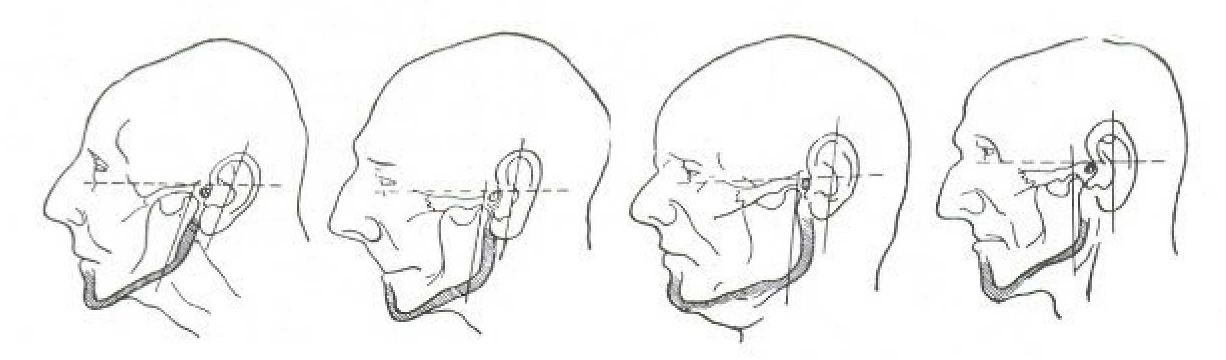
Ухо. Ухо, или ушная раковина, представляет собой складку кожи, имеющую в основе эластический хрящ. Ушная раковина вместе с хрящевым наружным слуховым проходом, составляющим продолжение ушной раковины вглубь, и костной его частью, относящейся к височной кости, образует наружное ухо. Два остальных отдела органа слуха, среднее и внутреннее ухо (лабиринт), расположены, как указывалось, в каменистой части височной кости. *Рис. 90*

Внешняя форма ушной раковины весьма изменчива. Линии ее контура и отдельные детали имеют большое значение в индивидуальном характере лица.

Наружный край ушной раковины, завернутый вперед, образует так называемый завиток, берущий начало из глубины раковины, где помещается ножка завитка. Параллельно завитку тянется валик — противозавиток, начинающийся в верхней части раковины двумя ножками, ограничивающими треугольную ямку. Оба возвышения отделены друг от друга бороздой ладьеобразной формы.

Впереди наружного слухового прохода, видимого в глубине ушной раковины, находится выступ — козелок, а против него, у нижнего конца противозавитка, другой выступ — противокозелок. Тот и другой разделены глубокой межкозелковой вырезкой. Внизу ухо заканчивается округленной долькой ушной раковины — мочкой, не имеющей в своей основе хряща. Мочкой снабжено только ухо человека, у животных ее не бывает. Чаще мочка отделяется от кожи щеки вырезкой и свешивается вниз от места сращения щеки с ушной раковиной. Иногда вырезка отсутствует и мочка прямо переходит в кожу щеки (сращенная со щекой ушная мочка).

Изменчива также форма завитка: в иных случаях он почти отсутствует (корноухость), иногда, слабо выраженный, придает уху заостренную форму. В верхней части завитка, чаще у мужчин, встречается бугорок треугольной формы — дарвинов бугорок, представляющий собой остаток остроконечного уха



91. Постановка уха (длинная ось уха располагается параллельно ветви нижней челюсти)

далеких предков человека. Местоположение ушной раковины определяется ее отношением к некоторым костным образованиям лицевой части черепа. Особое значение среди последних имеет скуловая дуга, почти всегда заметная на боковой поверхности головы. Ушная раковина расположена у заднего конца скуловой дуги. Наружный слуховой проход находится впереди раковины, к нему прилегает основание сосцевидного отростка. Задний конец скуловой дуги доходит либо до козелка, либо до вырезки, отделяющей его от ножки завитка.

Рис. 91 Нижний край ушной мочки расположен на уровне носовой ости, соответствующей нижнему краю носовой перегородки.

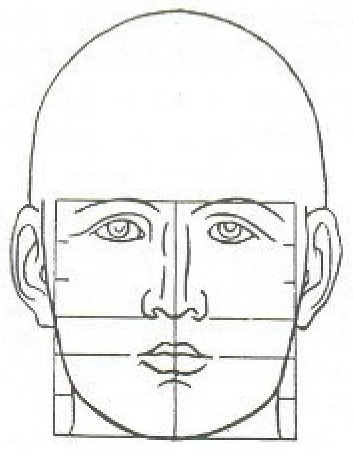
Место отделения ушной раковины от щеки находится в одной горизонтали с наружным углом глаза. Верхний же край уха лежит на уровне надбровных дуг.

ПРОПОРЦИИ ГОЛОВЫ И ЛИЦА

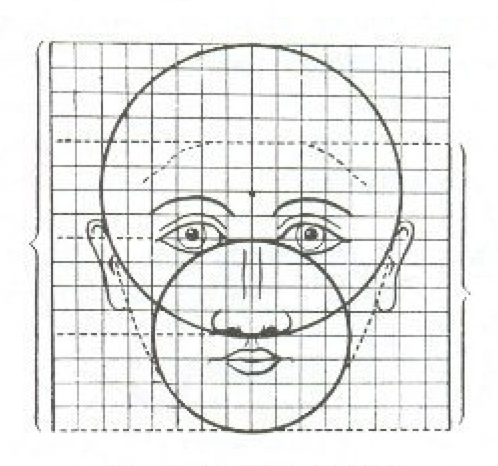
Абсолютные и относительные размеры головы и в особенности лица в значительной степени изменчивы. Поэтому ко всем схемам, определяющим их пропорции, надо относиться критически, учитывая, что имеющиеся схемы не охватывают всего многообразия форм, размеров и пропорций головы.

Пропорции лица определялись Шадовым следующим образом. Лицо вписывается в большой квадрат, вертикальные стороны которого проходят через прикрепления ушных мочек к щекам, а горизонтальные вверху через надглазничный край, внизу — через нижнюю точку подбородка. Если разделить этот большой квадрат на четыре малых, то нижний край носа будет соответствовать средней горизонтальной линии. (*Рис. 92 и 93*)

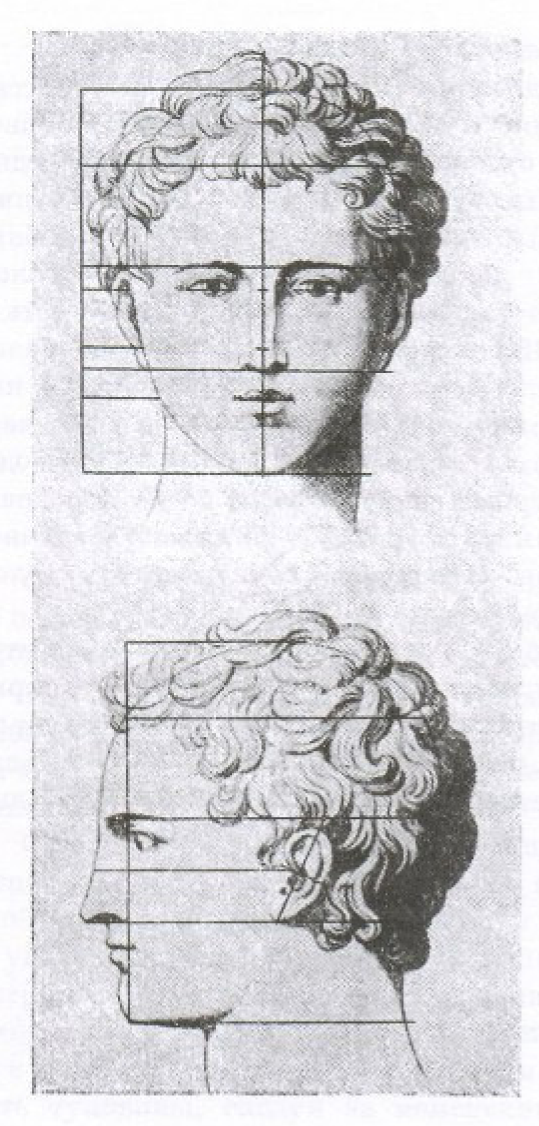
Внутренние углы глаз и ротовая щель будут лежать на границах между верхней и средней третью высоты каждого из четырех квадратов. Пропорции головы определялись также Штрацем посредством квадрата, стороны которого равны $1\,^1/_3$ модуля (модуль = $^1/_4$ длины позвоночника).



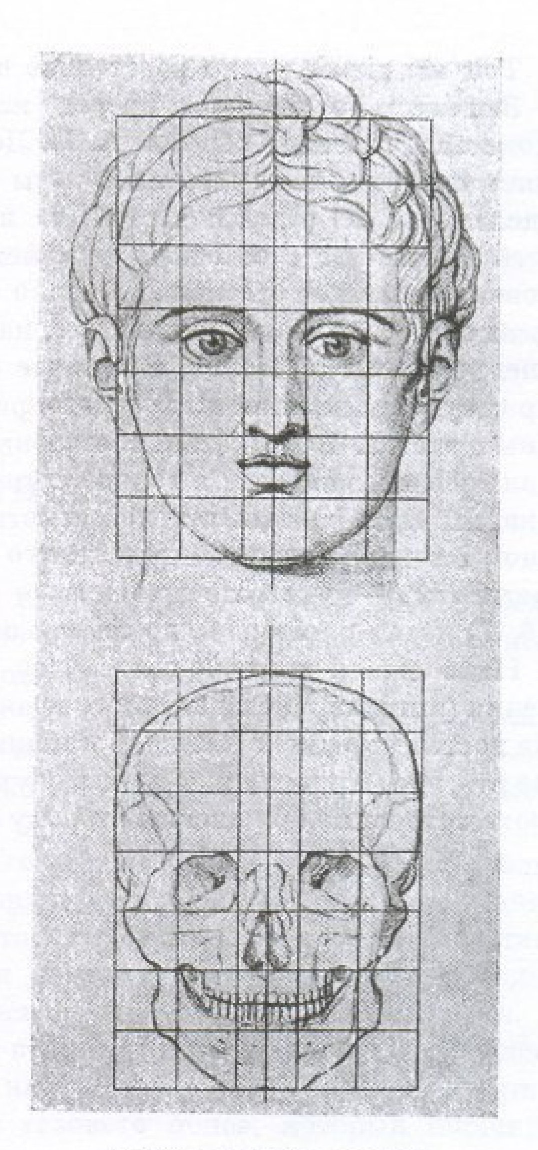
92. Пропорции лица по Шадову



93. Пропорции лица по Штрацу



94. Пропорции головы по Лосенко



95. Пропорции головы по Шебуеву

Если разделить этот большой квадрат на четыре малых квадрата одинаковых размеров, то средняя разделяющая их горизонтальная линия пройдет через зрачки обоих глаз и разделит высоту головы на две равные части — верхнюю и нижнюю. Верхняя делится, в свою очередь, на две равные части линией, отделяющей волосистую часть лба; таким образом, высота лба делается равной высоте последней части. Нижняя половина головы делится также на две равные части, граница между которыми проходит через нижний край носа. Расстояние от линии, отделяющей волосистую часть лба, до нижней точки подбородка равна 1 модулю, то есть $^{1}/_{4}$ длины позвоночника[1].

[1] Длина позвоночника соответствует примерно расстоянию от нижнего края носа до верхнего края лонного сращения.

Той же длине равно расстояние от темени до нижнего края носа.

Рис. 94 и 95 Значительно двинули вперед исследования пропорций головы русские художники, главным образом А. П. Лосенко и В. К. Шебуев. Заслугой первого является определение высоты головы по отношению к росту. Если последний разделить на 30 равных частей, то на высоту головы падает $3\,^9/_{12}$. Границы частей совпадают с обычным делением высоты лица на три отдела: лобный, носовой и подбородочный. Однако на покрытую волосами часть головы Лосенко отводит не целое деление, как это делалось обычно, а $^9/_{12}$, то есть $^3/_4$ последнего. В. К. Шебуев, в отличие от Шадова и Штраца, вписывает голову в прямоугольник, высота которого разделёна на семь, а ширина — на пять равных частей. Вертикальные стороны прямоугольника проходят у щеки через начала ушных раковин, а горизонтальные — через темя и нижний край подбородка. Из семи равных отделов высоты первый снизу доходит до подбородочно-губной складки, второй — до нижнего края носа, третий — до нижнеглазничного и четвертый — до верхнеглазничного края. Оставшиеся отделы высоты головы (5, 6, 7) делят расстояние до темени на три равные части.

Наибольшая ширина головы, по Шебуеву, расположена на высоте пятого деления (выше верхнеглазничного края). Отсюда кверху и особенно книзу ширина лица постепенно уменьшается. Срединный (третий) отдел ширины соответствует ширине рта, носа и расстоянию между внутренними углами глаз. Ширина глаза равна и соответствует по положению второму и четвертому отрезкам общей ширины лица

ТУЛОВИЩЕ

Общая форма и размеры туловища определяются прежде всего костной его основой. Особое значение имеют позвоночник, грудная клетка и включенные в туловище пояса свободных конечностей, плечевой и тазовый.

Туловище человека можно сравнить по форме с уплощенным спереди и сзади цилиндром, верхняя часть которого несколько шире нижней. У туловища, как и у всех частей тела, можно различать переднюю, заднюю и две боковые поверхности.

Общая форма туловища теснейшим образом связана с теми трудовыми процессами, которые способствовали в историческом развитии организма человека освобождению передних конечностей и вертикальной постановке тела. Параллельно увеличению подвижности рук лопатки перемещались с боковых на заднюю поверхность туловища, мощно развивалась мускулатура плечевого пояса. Все это привело к значительному расширению верхней части туловища и уплощению его в сагиттальном направлении. В том же направлении формировалась и нижняя часть туловища, следуя за изменениями тазового пояса, который постепенно развертывался в стороны и расширялся в соответствии с передачей опорной функции одним только нижним конечностям.

На передней поверхности туловища выделяют грудь и живот, задняя представляет собой спину.

Большое влияние на форму и размеры туловища оказывает лежащий в его основе устойчивый и в то же время эластичный позвоночный столб. Располагаясь не в центре туловища, а ближе к его задней поверхности, позвоночник служит основой формообразования спины.

Особенности рельефа спины в разных ее отделах обусловлены естественными изгибами позвоночного столба.

Конструктивное значение позвоночника весьма велико; он является надежной опорой не только туловища, но и всего тела. Одновременно строение позвоночника обусловливает подвижность туловища.

Изучение туловища следует начинать с костной его основы — с позвоночника.

ПОЗВОНОЧНИК

Позвоночный столб состоит из 33—34 костей — позвонков, связанных между собой различными соединениями. Общий план строения всех позвонков один и тот же, однако в разных отделах туловища позвонки имеют значительные различия, связанные со спецификой выполняемых данными отделами туловища функциональных задач. Так, позвоночник в области шеи связан не только с движениями последней, но и с движениями головы. В грудной части позвоночник участвует в построении грудной клетки, он связывается с ребрами и функционально включается в состав двигательного дыхательного аппарата. В поясничном отделе туловища позвоночник сочетает одновременно опорную функцию с большой подвижностью, что соответствует увеличению размеров составляющих его позвонков и отражается на характере их соединений друг с другом. В крестцовой области позвоночник, участвуя в образовании таза, выполняет в основном опорную функцию. Эти особенности функциональных задач позвоночника в разных отделах туловища повлекли за собой разницу в строении позвонков. *Рис. 96*

Различают 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 4—5 копчиковых позвонка. Таким образом, позвоночный столб, длина которого у взрослых мужчин равна 73—75 *см* и у женщин 69—71 *см*, делится на шейный отдел (13—14 *см*), грудной (27—29 *см*), поясничный (17—18 *см*) и крестцово-копчиковый (12—15 *см*) отделы. Длина позвоночника составляет $^2/_5$ (40%) длины всего тела.

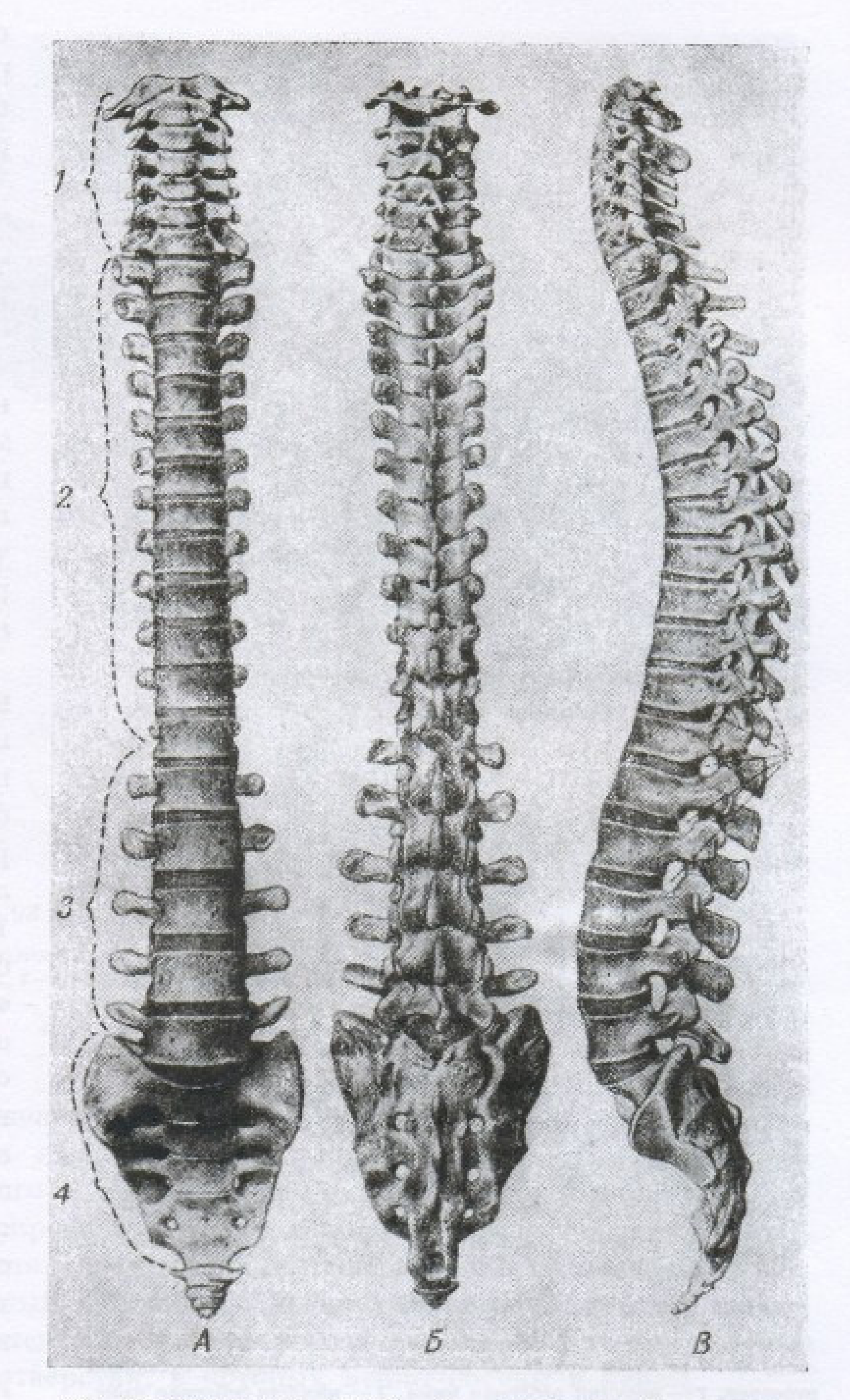
В старческом возрасте позвоночник может несколько укоротиться вследствие усиления изгибов и истончения межпозвоночных хрящей.

Позвонки разнятся не только в строении, но и в характере соединения друг с другом. На этом основано деление всех позвонков, образующих позвоночный столб, на две группы. В первую входят 24 верхних позвонка, которые соединяются друг с другом при помощи суставов и подвижных сращений (истинные позвонки), во вторую — остальные 8—9 позвонков, соединенные между собой у взрослых посредством неподвижной костной спайки, а у зародышей и детей — посредством хряща (ложные позвонки).

У позвонков имеется ряд общих признаков, к которым относится, во-первых, их общая форма, напоминающая костное кольцо с обращенным вперед цилиндрическим утолщением различной величины — телом позвонка. Размеры тел истинных позвонков постепенно увеличиваются к нижнему отделу позвоночного столба в соответствии с нарастанием тяжести, которую они несут. Величина же тел ложных позвонков, наоборот, книзу уменьшается, так как большинство этих позвонков тяжести не несут, передавая ее равномерно на правую и левую половины костного тазового кольца.

Все это имеет известное формообразующее значение: форму позвоночника в целом можно сравнить с двумя пирамидами, соединенными своими основаниями в месте перехода истинных позвонков в ложные. Верхняя пирамида длинна и узка, нижняя — короче и шире.

От тела позвонка, начинаясь от него двумя ножками, отходит назад дуга, замыкающая позвоночное отверстие, в котором находится спинной мозг. От дуги берут начало семь отростков, расходящихся в разные стороны. Эти отростки имеют различное функциональное и пластическое значение. В правую и левую стороны отходят поперечные отростки, служащие местом начала и прикрепления ряда мышц и связок. В грудном отделе позвоночного столба эти отростки сочленяются с ребрами. Вверх и вниз идут парные суставные отростки, посредством которых каждый позвонок сочленяется с соседним. И, наконец, назад отходит остистый отросток, имеющий большое пластическое значение, так как часто выступает под кожей.



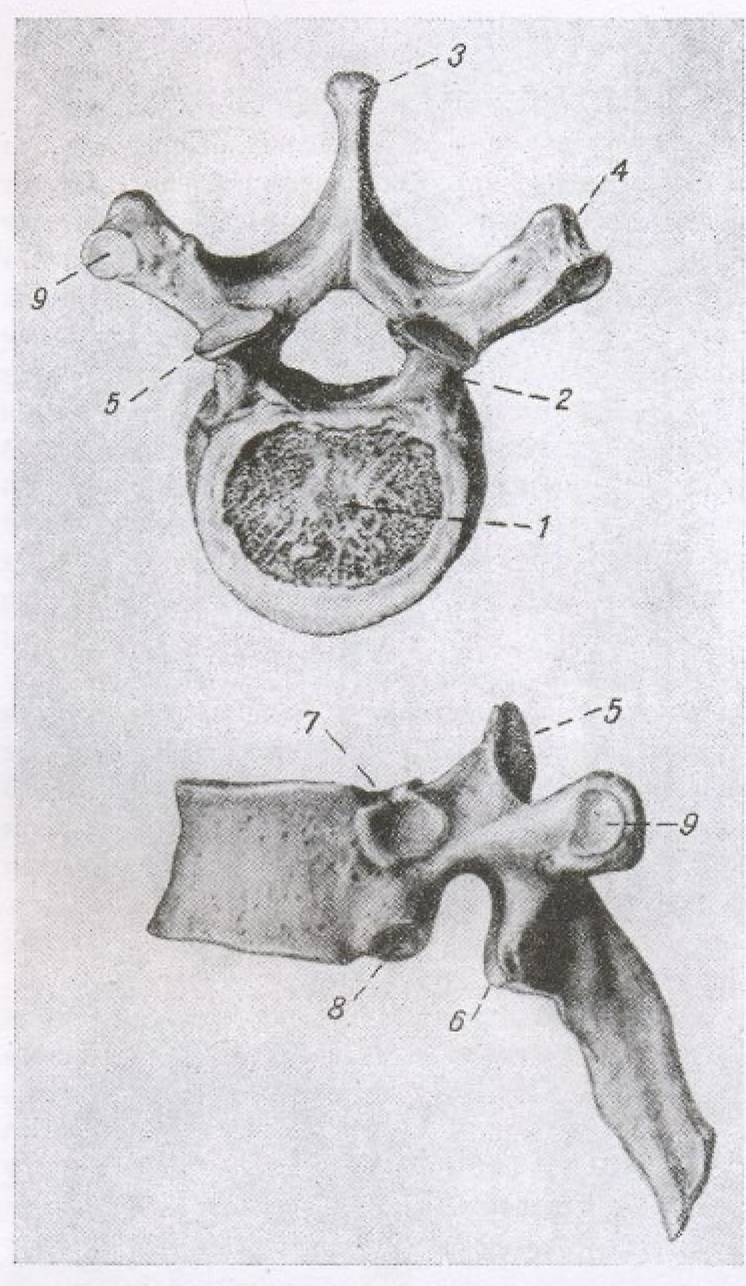
96. Позвоночный столб. *А* — спереди; *Б* — сзади; *В* — сбоку:

1 — **шейный отдел,** *2* — **грудной отдел,** *3* — **поясничный отдел,** *4* — **крестцовый отдел**

Ближе всех к такому типичному строению позвонка **грудные позвонки**. Индивидуальной особенностью этих позвонков является наличие суставных ямок для сочленения с ребром. На боковых поверхностях тела каждого позвонка, у основания дуг, находятся по две реберные полуямки — верхняя и нижняя. Нижняя полуямка верхнего позвонка и верхняя нижележащего образуют вместе полную суставную ямку, в которой находится головка ребра. Исключение

Рис. 97

Рис. 98



97. Грудные позвонки :

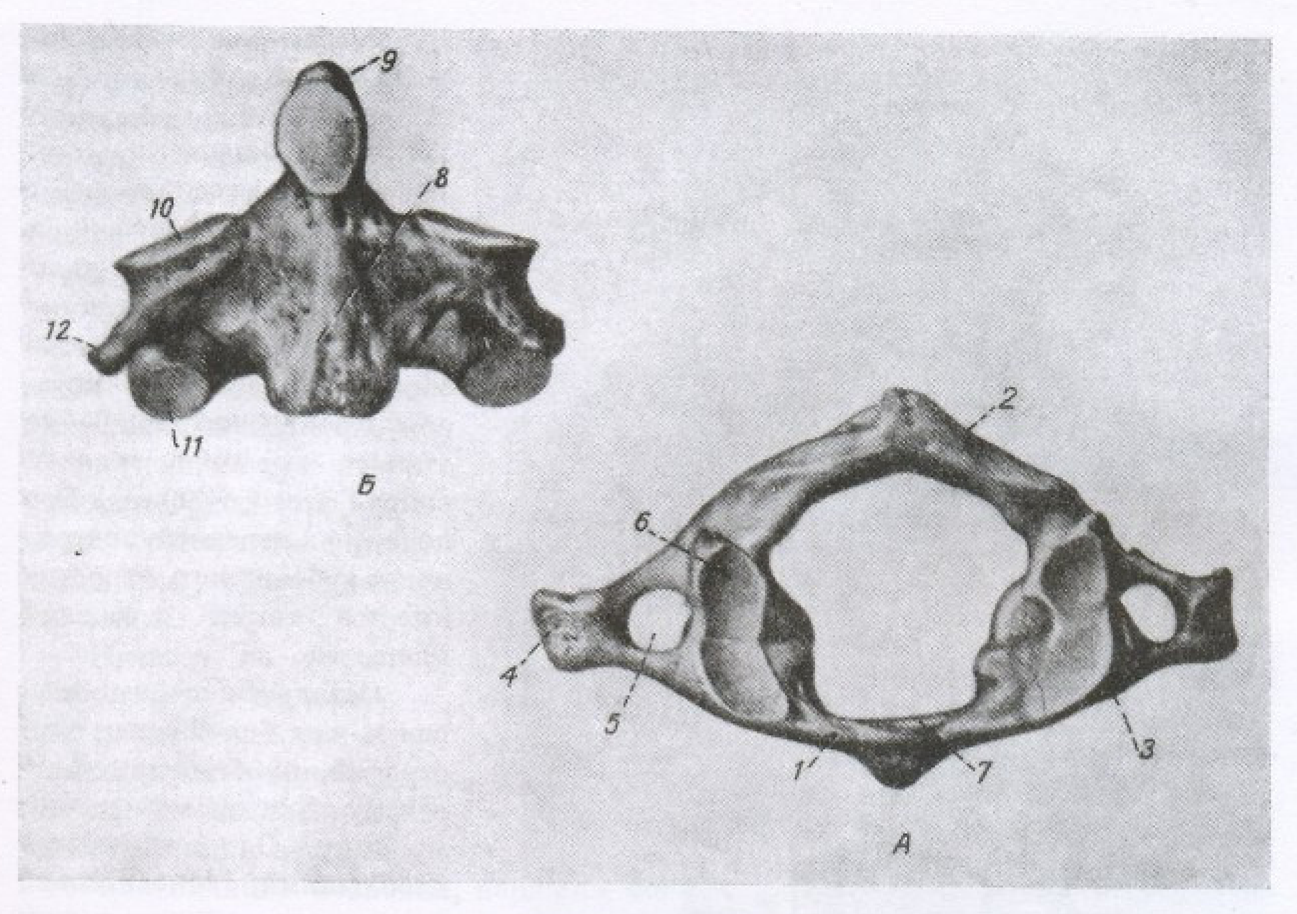
1 — тело, 2 — дуга, 3 — остистый отросток, 4 — поперечный отросток, 5 — верхний суставной отросток, 6 — нижний суставной отросток, 7 — верхняя реберная ямка, 8 — нижняя реберная ямка, 9 — поперечная реберная ямка

составляют 1-й, 11-й и 12-й грудные позвонки, имеющие по одной полной суставной реберной ямке.

Такие ямки имеются и на поперечных отростках грудных позвонков, которые сочленяются здесь с бугорками ребер. Остистые отростки грудных позвонков почти трехгранной формы, длинны и направлены книзу таким образом, что вышележащий прикрывает часть лежащего ниже отростка наподобие черепицы крыши.

Наибольшие отклонения от типичного строения позвонка имеют шейные позвонки, в особенности те из них, которые расположены ближе к голове. Более других изменен 1-й шейный позвонок, непосредственно сочленяющийся с черепом и названный атлантом[1]. 1-й позвонок отличается от остальных шейных позвонков отсутствием тела, большая часть которого перешла ко 2-му шейному позвонку. Оставшаяся незначительная часть тела 1-го позвонка представляет собой дугу. Таким образом, атлант, не имея тела, имеет две дуги: вышеописанную переднюю и более длинную заднюю, типичную для всех позвонков. Обе дуги соединены между собой справа и слева боковыми массами. Следовательно, атлант по своей общей

[1] По имени мифического героя Атланта, который, по представлениям древних греков, поддерживал небесный свод — «голову мира».



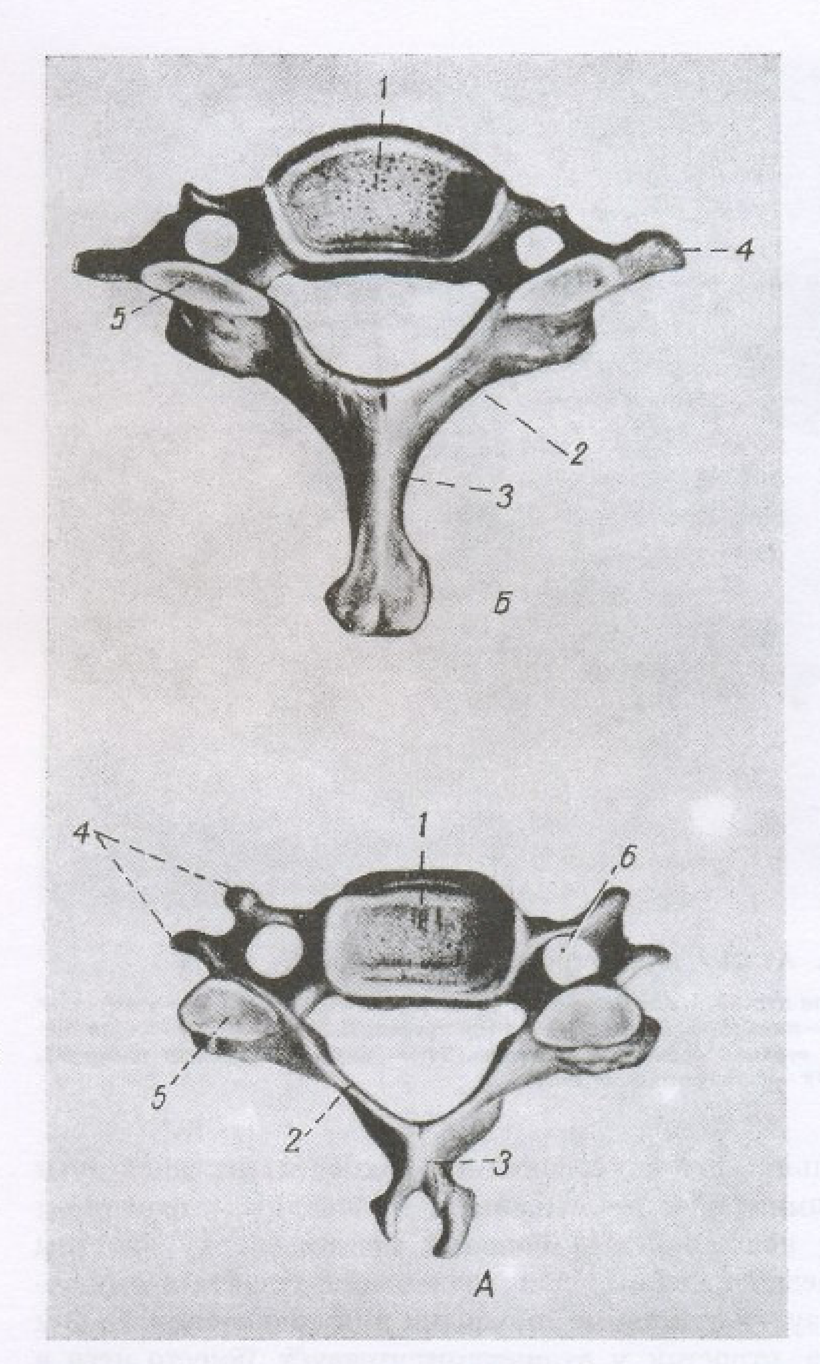
98. Атлант и эпистрофей.

А. Атлант: *1* — передняя дуга, *2* — задняя дуга, *3* — боковая масса, *4* — поперечный отросток, *5* — поперечное отверстие, *6* — верхняя суставная ямка, *7* — ямка зубовидного отростка эпистрофея, *Б*. Эпистрофей: *8* — тело эпистрофея, *9* — зубовидный отросток, *10* — верхняя суставная площадка, *11* — нижняя суставная площадка, *12* — поперечный отросток

форме наиболее близок к кольцу. На внутренней поверхности передней дуги атланта имеется суставная ямка для сочленения с зубовидным отростком нижележащего 2-го шейного позвонка. На боковых массах сверху заметны овальные суставные ямки, предназначенные для сочленения атланта с мыщелками затылочной кости, и снизу — суставные площадки для сочленения со 2-м шейным позвонком. Остистый отросток у атланта отсутствует, вместо него в середине задней дуги имеется лишь небольшой бугорок. В поперечных отростках имеются округлые отверстия, в которых лежат сосуды и нервы.

2-й шейный позвонок значительно меньше отклоняется от основного типа позвонков. Его название эпистрофей происходит от греческого слова, обозначающего вращение. Это старое обозначение явно ошибочно, так как основано на предположении, что эпистрофей совершает вращательные движения вместе с поворотами головы. В действительности же эти движения происходят между 2-м позвонком и атлантом, составляющим в этих случаях одно целое с головой.

Рис. 99



99. Шейные позвонки. *А* — 4-й шейный позвонок, *Б* — 7-й шейный позвонок (выступающий):

1 — тело, *2* — дуга, *3* — остистый отросток, *4* — поперечный отросток, *5* — верхний суставной отросток, *6* — поперечное отверстие

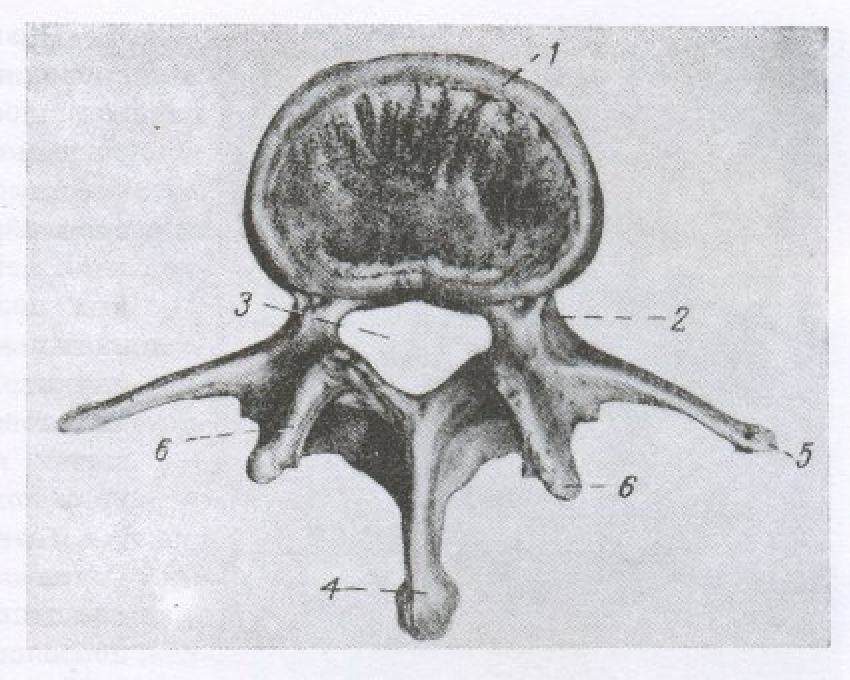
Характерной особенностью эпистрофея является наличие направленного кверху зубовидного отростка, находящегося на верхней поверхности позвонка. Зубовидный отросток прилегает к суставной ямке передней дуги атланта, где образуется сустав, в котором происходит вращение атланта вместе с головой вокруг этого отростка. Вот почему на передней поверхности зубовидного отростка имеется также суставная площадка.

Остальные шейные позвонки еще больше, чем эпистрофей, приближаются по своему строению к основному типу. Они отличаются небольшими, относительно низкими телами эллипсоидной формы. Тела позвонков к низу позвоночного столба постепенно расширяются. Сравнительно небольшие остистые отростки шейных позвонков также постепенно увеличиваются в размерах. У 2-го, 3-го и 4-го позвонков эти отростки раздвоены и слегка наклонены вниз. Особый интерес в пластическом отношении представляет 7-й шейный позвонок, имеющий длинный не раздвоенный и сильно выступающий назад остистый отросток. Последний бывает особенно заметен на шее, когда голова наклоняется вперед.

П о я с н и ч н ы е п о з в о н к и — самые большие из всех позвонков, особенно велики их тела. У нижних поясничных позвонков тела спереди заметно выше, чем сзади. Такое устройство поясничных позвонков способствует дуго-

Рис. 100

образному изгибу вперед поясничной части позвоночника. Остистые отростки поясничных позвонков уплощены с боков, относительно коротки и высоки.



100. Поясничный позвонок:

1 — тело, 2 — дуга, 3 — позвоночное отверстие, 4 — остистый отросток, 5 — поперечный отросток, 6 — верхний суставной отросток

Крестцовые позвонки у взрослых слиты в одно целое, представляющее крестец; однако при внимательном рассмотрении можно различить пять позвонков, образующих эту кость.

Крестец по форме напоминает пирамиду или клин, вставленный в заднюю часть тазового кольца. Основание крестца соединяется с телом 5-го поясничного позвонка, вершина обращена вниз к копчику. Крестец располагается наклонно, его основание обращено вперед и вверх, а вершина — назад и вниз. Передняя или тазовая поверхность крестца вогнута, обращена к полости таза и несет ясные следы сращений крестцовых позвонков в виде четырех-пяти поперечных линий. Здесь же располагаются четыре-пять передних крестцовых отверстий, содержащих нервы. *Рис. 101*

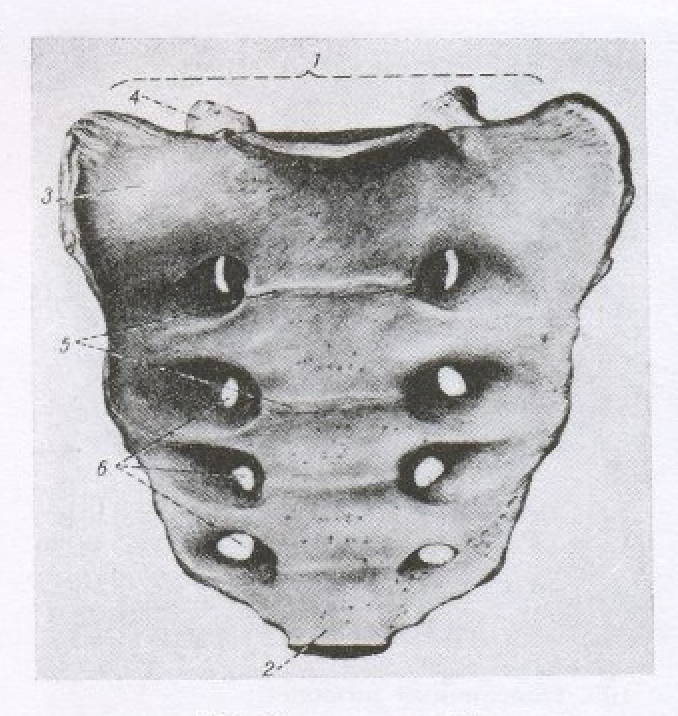
Задняя поверхность крестца выпукла и неровна. На ней можно различить недоразвитые, слившиеся между собой отростки крестцовых позвонков, образующие расположенные вертикально гребни, а также позвоночные дуги, замыкающие крестцовый канал; здесь же видны четыре задних крестцовых отверстия.

Средний крестцовый гребень образовался из слияния остистых отростков, боковые — из суставных. Эта поверхность крестца имеет известное пластическое значение, так как, не будучи сильно покрыта мягкими тканями, обычно определяется на теле. *Рис. 102*

Кроме обеих поверхностей в крестце выделяются боковые края, или массы, возникшие в результате сращения поперечных отростков. Они особенно толсты в верхней части крестца, где несут неровные суставные площадки, напоминающие по форме ушную раковину, — ушковидные суставные площадки. В этих местах крестец сочленяется с тазовыми костями.

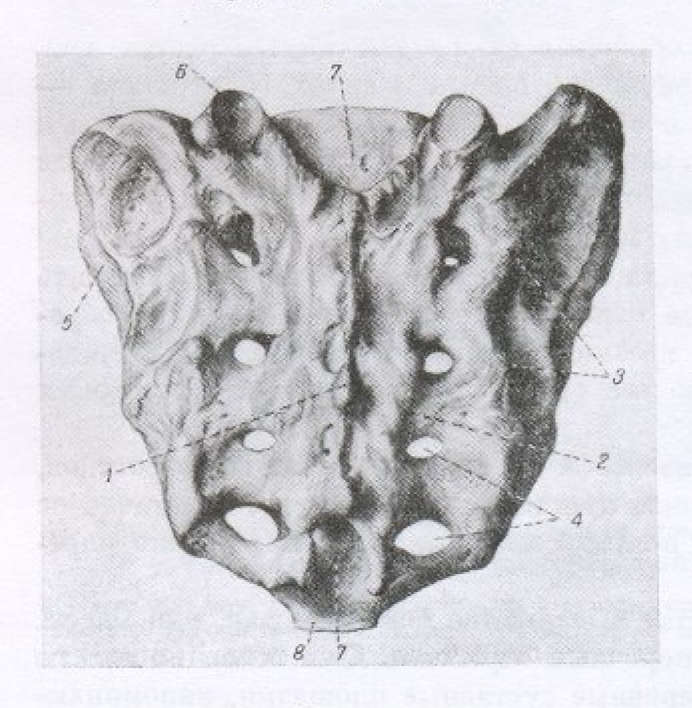
Обращают внимание половые особенности крестца: у мужчин он уже и больше изогнут.

Рис. 103



101. Крестец спереди:

1 — основание, *2* — вершина, *3* — боковая масса, *4* — верхний суставной отросток, *5* — поперечные линии, *6* — передние крестцовые отверстия



102. Крестец сзади:

1 — средний крестцовый гребень, *2* — суставной крестцовый гребень, *3* — боковой крестцовый гребень, *4* — задние крестцовые отверстия, *5* — ушковидная суставная площадка, *6* — верхний суставной отросток, *7* — крестцовый канал, *8* — вершина крестца

К о п ч и к, образующий как бы продолжение крестца книзу, имеет вид плоского вогнутого клина, обращенного основанием вверх, к крестцу, а верхушкой вниз. Эта кость образуется чаще всего из слияния четырех, реже пяти копчиковых позвонков, причем последние настолько недоразвиты, что каждый из них, представляя собой неправильной формы пластинку, совершенно не напоминает по своему виду позвонок.

Соединения позвонков. Отдельные позвонки связаны в единое целое — позвоночный столб — посредством самых разнообразных соединений; мы встречаем в позвоночном столбе наряду с настоящими суставами все виды сращений: костное, хрящевое и соединительнотканное.

Такая сложная организация связочного аппарата позвоночника зависит, очевидно, от многообразия его функций, часто взаимно противоположных. Он должен быть устойчивым и крепким, выполняя опорную и защитную роль, но одновременно должен быть эластичным и подвижным, осуществляя подвижность туловища. Среди всех сращений между позвонками особое значение имеют двадцать три межпозвоночных хряща, связывающие тела всех позвонков (за исключением первых двух шейных) в единый столб. В каждом хряще различают наружное плотное волокнистое кольцо и мякотное ядро, построенное из студенистой ткани. Если при разделении позвонков разрезать межпозвоночный хрящ, то мякотное ядро выступает из

плоскости разреза. Последнее указывает на то, что эти ядра с силой сжаты между телами позвонков; они играют роль буферов, смягчающих толчки, получаемые при ходьбе, прыжках и беге. Размеры и толщина межпозвоночных хрящей в различных отделах позвоночника неодинаковы.

В шейной части толщина их составляет $^1/_4$, в грудной — около $^1/_5$ и в поясничной — около $^1/_3$ высоты соответствующего позвонка.

Остальные элементы позвонков — дуги и отростки — соединяются между собой связками. Так, между дугами позвонков имеются междужковые эластические связки, названные желтыми по окраске, которую им придают эластические волокна. Остистые отростки связаны друг с другом межостистыми связками, а верхушки их — надостистыми связками.

В шейной области надостистая связка атланта переходит в выйную связку; выйная связка утолщается и, приобретая вид трехугольной пластинки, верхней своей частью прикрепляется к наружному затылочному гребню.

Соединительнотканные сращения позвоночника не исчерпываются вышеперечисленными связками. Имеются еще две длинные связки, соединяющие тела всех позвонков друг с другом.

Одна из них — передняя продольная связка позвоночника — в виде широкой ленты укреплена на передней поверхности позвоночного столба. С телами позвонков она соединена рыхло и очень прочно — с межпозвоночными хрящами.

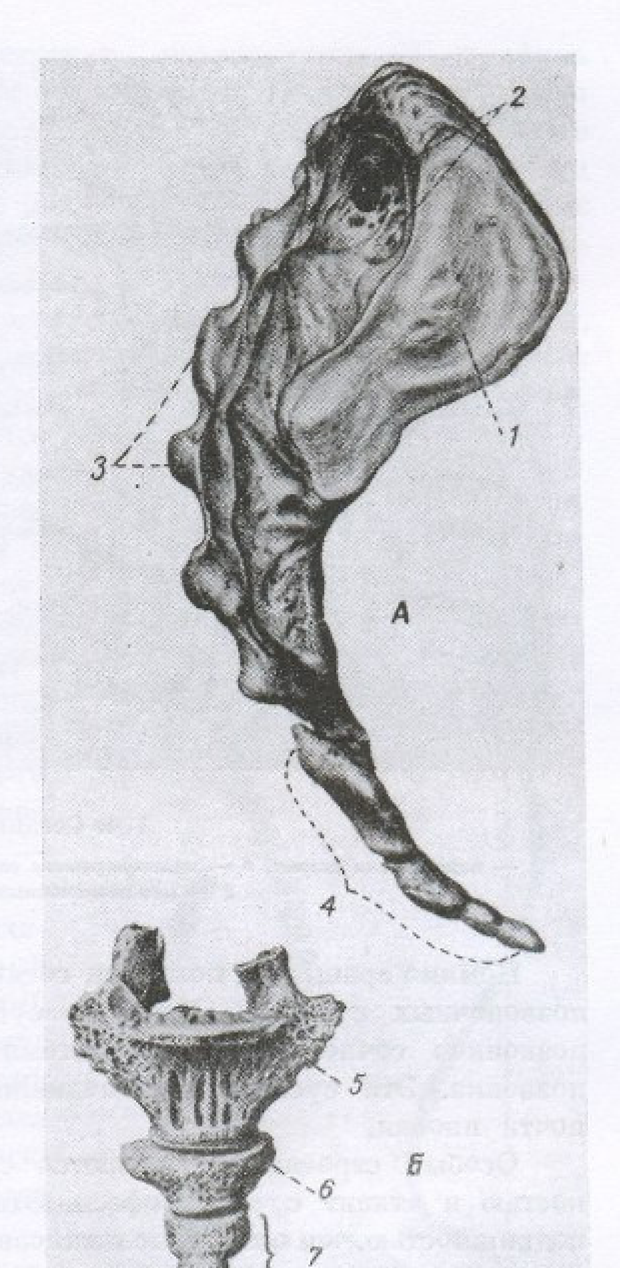


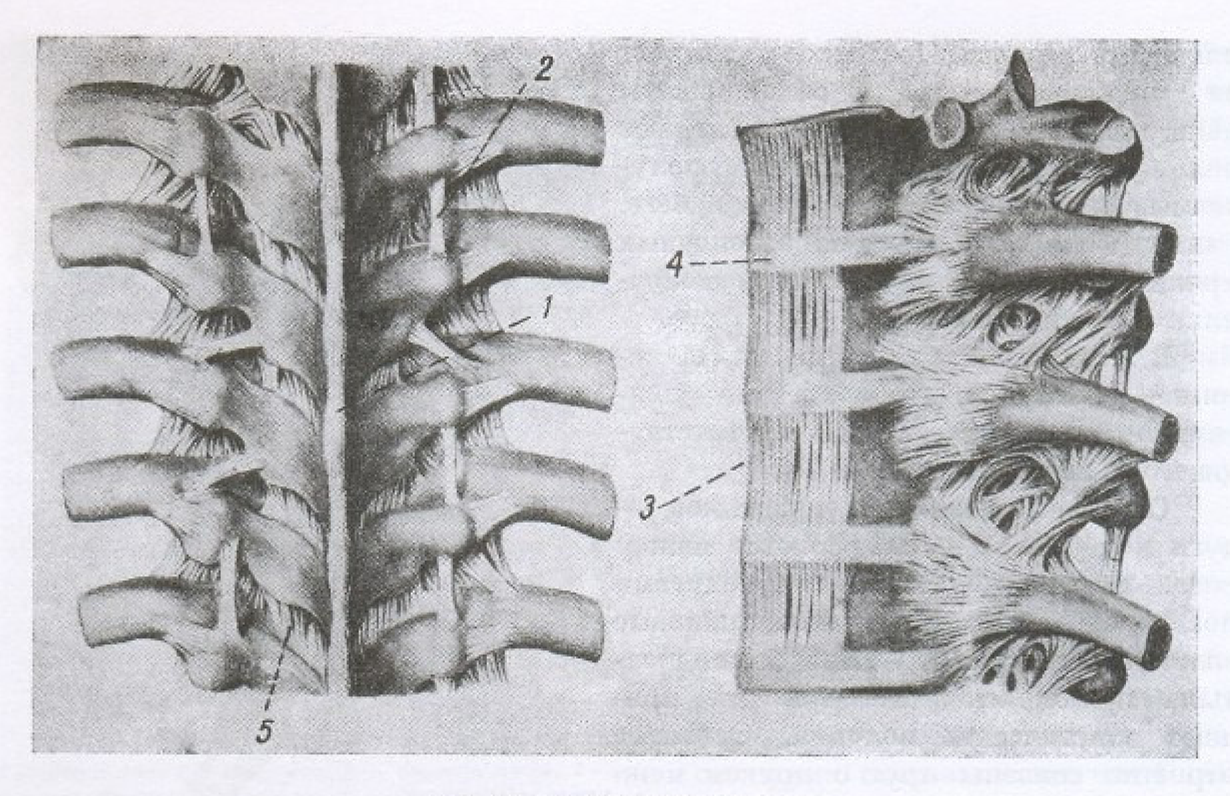
Рис. 104

103. *А*. Крестец с копчиком сбоку. Б. Копчик спереди.

1 — ушковидная суставная площадка, *2* — бугристость крестца, *3* — средний крестцовый гребень, *4* — копчик, *5* — 1-й копчиковый позвонок, *6* — 2-й копчиковый позвонок, *7* — 3—5-й копчиковые позвонки

Вторая — задня продольная связка позвоночника — укреплена в виде узкой ленты на задней поверхности тел позвонков.

Кроме перечисленных сращений между позвонками имеются еще костные сращения. К таким относятся сращения крестцовых позвонков.



104. Соединения позвонков:

1 — надостистая связка, *2* — межпоперечная связка, *3* — передняя продольная связка позвоночника, *4* — межпозвоночный хрящ, *5* — желтая связка

Помимо сращений, позвонки соединяются друг с другом посредством межпозвоночных суставов. Верхние суставные отростки каждого из свободных позвонков сочленяются с нижними суставными отростками вышележащего позвонка. Эти суставы малоподвижны, так как их суставные поверхности почти плоски.

Особым строением отличаются суставы, сочленяющие атлант с затылочной костью и атлант с эпистрофеем. Эти суставы обладают значительно большей подвижностью, чем остальные межпозвоночные суставы, так как они осуществляют разнообразные движения головы. Кроме того, они укреплены сложным связочным аппаратом, препятствующим смещению сочленяющихся костей. В атланто-затылочном суставе движения происходят между мыщелками затылочной кости и верхними суставными ямками атланта. Атланто-затылочный сустав является комбинированным суставом. Он состоит из двух анатомически обособленных двухосных эллипсоидных суставов, функционирующих всегда совместно. Вокруг фронтальной оси сустава совершается наклон головы вперед (20°) и назад (30°). Наклоняясь вперед, голова может соприкасаться подбородком с грудиной благодаря подвижности всей шейной части позвоночника. Вокруг сагиттальной оси голова наклоняется вправо и влево.

В атланто-эпистрофейном суставе, как уже отмечалось, происходит вращение вокруг зубовидного отростка эпистрофея.

Позвоночник в целом. При рассмотрении позвоночника в профиль выясняется, что он лишь условно может быть назван столбом, так как в нескольких направлениях изогнут. Столбы, несущие тяжесть, всегда строго вертикальны. Изогнутость же позвоночника объясняется тем, что функции его, отнюдь не исчерпывающиеся опорной ролью, весьма многообразны. Кроме опорной позвоночник выполняет защитную функцию и является также важным органом движения.

Основные изгибы позвоночника располагаются в сагиттальной плоскости, причем шейная и поясничная кривизна направлены вперед, а грудная и крестцовая — назад. Первые получили название лордозов[1], вторые — кифозов[2]. В шейном лордозе наиболее выступают 5-й и 6-й шейные позвонки, в поясничном — 4-й поясничный. В грудном кифозе более других выступают 5-й и 6-й грудные позвонки, а в крестцовом — область крестца, соответствующая 4-му крестцовому позвонку.

Отвесная линия, опущенная из центра тяжести головы, пройдет через середину передней дуги атланта и пересечет позвоночник таким образом, что тела 2—4-го шейных и 2—5-го поясничных позвонков окажутся впереди нее, а всех остальных — позади.

Степень изгибов позвоночника неодинакова. Наиболее сильный дугообразный изгиб имеет крестцовый отдел (радиус 7 *см*). За ним следует поясничный отдел (радиус 14 *см*), потом — шейный (радиус 18 *см*). Наименьшую кривизну имеет грудной отдел (радиус 33 *см*). Эти нормальные физиологические изгибы позвоночника появляются постепенно с течением жизни.

У новорожденных этих изгибов еще нет. Активное держание головки обусловливает у ребенка появление шейного лордоза. С умением ходить развивается поясничный лордоз. Формирование изгибов позвоночника завершается только к двадцати годам жизни.

Между изгибами позвоночника существует взаимная связь, заключающаяся в

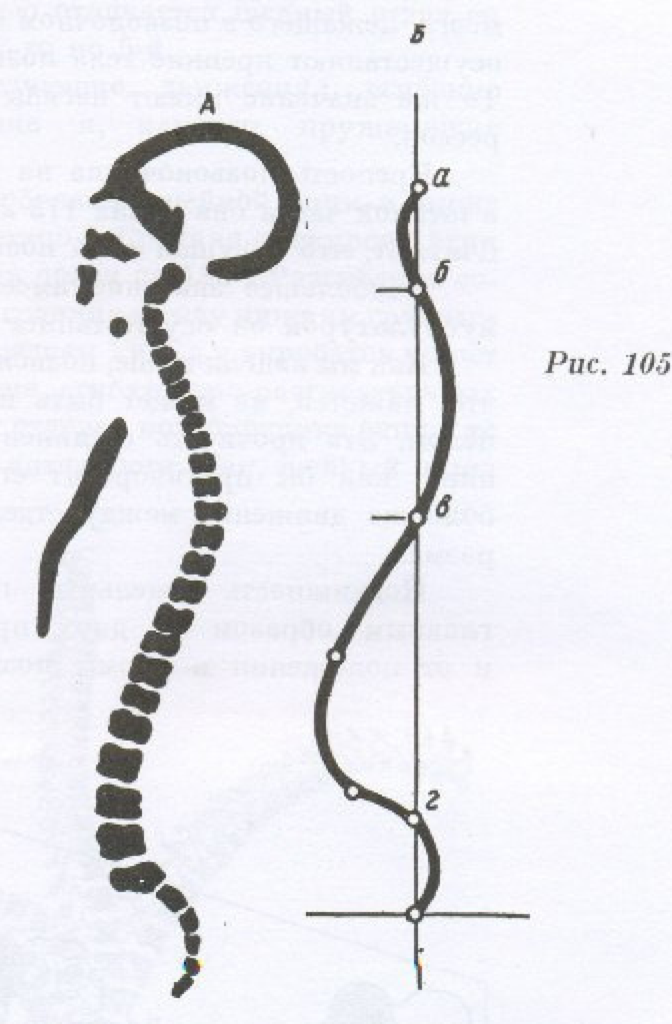


Рис. 105

105. *А.* Схема изгибов позвоночника в сагиттальной плоскости. *Б.* Места пересечения вертикальной линии тяжести с изгибами позвоночника:

а — атлант; *б* — 6-й шейный позвонок, *в* — 9-й грудной позвонок, *г* — крестец

[1] От греч. — выгибаю вперед.
[2] От греч. — согнутый.

Рис. 106 том, что увеличение искривления в одном отделе влечет за собой компенсаторное искривление в противоположную сторону в соседнем отделе. Так, например, резкое усиление грудного кифоза (горб) сопровождается увеличением поясничного лордоза. Такая взаимная связь искривлений позвоночника обусловливается закономерным перемещением центра тяжести тела. Относительно происхождения изгибов, имеющихся во фронтальной плоскости позвоночника, так называемых сколиозов[1], нет единого мнения. Большинство исследователей утверждают, что позвоночник немного изогнут вправо в грудной части (3—5-й грудные позвонки), однако другие считают это выражением болезненного процесса.

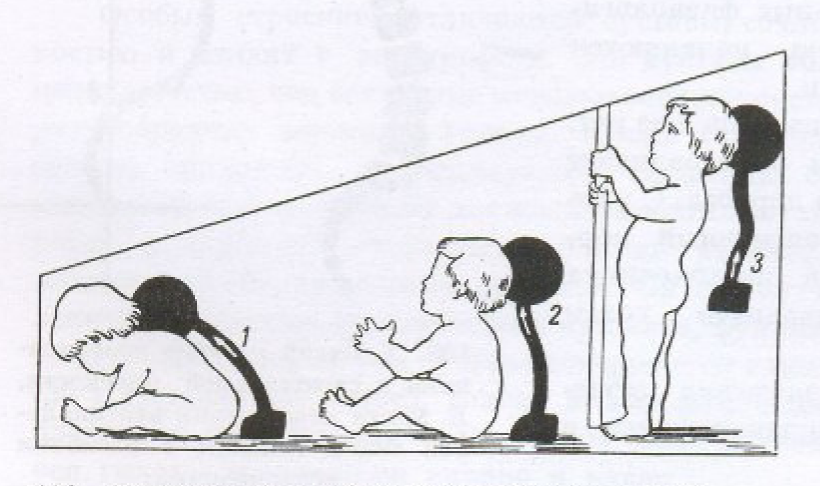
Защитная функция позвоночника заключается в предохранении спинного мозга, лежащего в позвоночном канале, от вредных воздействий. Спереди защиту осуществляют крепкие тела позвонков, с боков и сзади — их дуги и отростки. То же значение имеют изгибы позвоночника, смягчающие толчки наподобие рессор.

Крепость позвоночника на разрыв все больше и больше нарастает книзу: в шейной части она равна 113 *кг*, в грудной — 210 *кг*, а в поясничной — 400 *кг*. Считают, что несущая сила позвоночника в целом равна 350 *кг*.

Наибольшее значение имеет позвоночник как орган движения. Вместе с мускулатурой он осуществляет подвижность туловища.

Как мы видели выше, позвонки соединяются друг с другом настолько крепко, что, кажется, не может быть и речи о большой подвижности позвоночника в целом. Эта прочность соединений, соответствующая защитной роли позвоночника, как бы противоречит его функции как органа движения. Однако небольшие движения между отдельными позвонками, суммируясь, дают большой размах.

Подвижность отдельных позвонков и позвоночника в целом зависит главным образом от двух причин: от размеров межпозвоночных хрящей и от положения и формы позвоночных суставов. Все межпозвоночные хрящи в сумме составляют примерно $^1/_4$ длины позвоночника. Подвижность позвонков прямо пропорциональна квадрату высоты хряща и обратно пропорциональна квадрату его поперечника. Отсюда ясно, что наибольшей подвижностью должен отличаться шейный отдел, где хрящи выше, а поперечник их меньше. Кроме того, шейный отдел



106. Образование изгибов позвоночника у ребенка: *1* — научившегося сидеть, *2* — держать голову, *3* — стоять

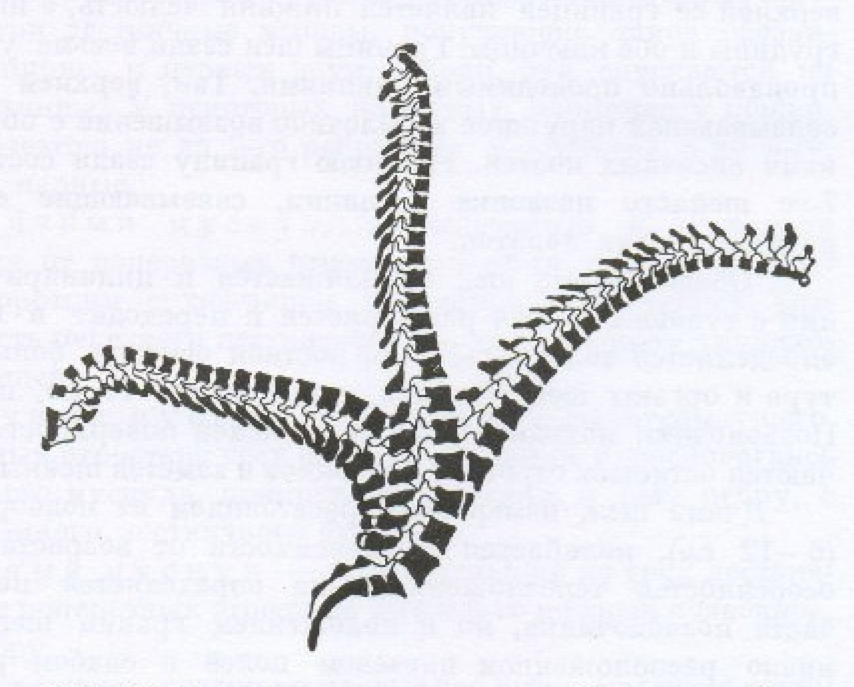
[1] От греч. — кривой.

более расчленен, чем другие отделы позвоночника. Однако было бы ошибкой считать, что подвижность позвоночника определяется только наличием межпозвоночных хрящей. Не меньшее значение имеют и межпозвоночные суставы.

Если рассмотреть направление их суставных площадок, то окажется, что оно не везде одинаково. В шейной части суставные площадки располагаются почти горизонтально, в грудной — косо, а в поясничной — почти вертикально. Поэтому движения в разных отделах позвоночника не одинаковы по своему размаху. Наибольшей подвижностью отличается шейный отдел от 5-го до 7-го позвонка включительно. Достаточно подвижен и отдел позвоночника от 9-го грудного до 3-го поясничного позвонка. Малоподвижна грудная часть позвоночника от 2-го до 9-го позвонка. Небольшой подвижностью отличается шейный отдел со 2-го по 4-й позвонок и особенно поясничный с 3-го по 5-й. *Рис. 107*

Устройство позвоночника допускает следующие движения: сгибание и разгибание, наклоны в стороны, вращение и, наконец, пружинящие движения.

Сгибание позвоночника происходит главным образом в шейной части, а также в области между 10-м грудным позвонком и крестцом. Средняя экскурсия этих движений — 115°, но может при тренировке тела дойти до 185°. Разгибание совершается в основном в шейной части, а также на границе между нижним грудным и верхним поясничным отделами; оно равно в среднем 130°, а у акробатов может достигать 260°. Таким образом, общая экскурсия сгибательно-разгибательных движений позвоночника достигает 245°. В разных отделах позвоночника одни и те же движения совершаются в различной степени активности. Так, шейный отдел сильнее сгибается назад, грудной, наоборот, — вперед, поясничный — вновь назад. Попеременное распределение активности движений свойственно и нижним конечностям. Бедро в тазобедренном суставе сгибается сильнее вперед, голень в коленном — назад, стопа в голеностопном — опять вперед. Такая система организации движений рассчитана на смягчение толчков. Более ограничены движения позвоночника, направленные в стороны; средняя экскурсия данных движений до-



107. Положение позвоночного столба при наиболее сильном его сгибании и разгибании

стигает 80—90° как в правую, так и в левую сторону. Движения позвоночника в стороны следует рассматривать как комбинированные, так как наличие изгибов в позвоночном столбе влечет за собой одновременные добавочные движения в виде вращения, сгибания и разгибания.

Голова и шея, осуществляя вращательные движения, поворачиваются на 65—80° в каждую сторону.

При изображении фигуры человека иногда возникает необходимость определить местоположение отдельных позвонков. Опознавательными точками являются при этом их остистые отростки. Так, остистый отросток 3-го грудного позвонка соответствует линии, соединяющей внутренние концы остей обеих лопаток. Остистый отросток 7-го грудного позвонка располагается на уровне линии, соединяющей нижние углы обеих лопаток. Остистый отросток 4-го поясничного позвонка соответствует линии, соединяющей гребни обеих подвздошных костей. И, наконец, остистый отросток 1-го и 2-го крестцовых позвонков находится на уровне горизонтальной линии, соединяющей задние верхние ости обеих подвздошных костей.

ШЕЯ

Шея, являясь связующим звеном между головой и туловищем, представляет собой по развитию часть последнего. Этим объясняется общность костной основы шеи и туловища, а также наличие на шее мышц, сходных по расположению и функциям с мышцами туловища.

Спереди шея довольно резко отграничена как от головы, так и от туловища; верхней ее границей является нижняя челюсть, а нижней — яремная вырезка грудины и обе ключицы. Границы шеи сзади весьма условны, они обозначаются произвольно проводимыми линиями. Так, верхней границей является линия, связывающая наружное затылочное возвышение с обоими сосцевидными отростками височных костей. Нижнюю границу сзади составляют остистый отросток 7-го шейного позвонка и линии, связывающие его с акромиальными отростками обеих лопаток.

Общая форма шеи приближается к цилиндрической; на месте соединения с туловищем шея расширяется и переходит в плечи. Общая форма шеи определяется только частично костной основой, большую роль играют мускулатура и органы шеи (гортань, дыхательное горло, щитовидная железа и др.). Позвоночник находится ближе к задней поверхности шеи, на которой обозначаются остистые отростки позвонков и заметен шейный лордоз.

Длина шеи, измеряемая расстоянием от подбородка до яремной вырезки (6—12 *см*), колеблется в зависимости от возраста, пола и индивидуальных особенностей телосложения. Она определяется не только высотой шейной части позвоночника, но и положением границ шеи, особенно нижней. При низко расположенном плечевом поясе и слабом развитии его мускулатуры (покатые плечи) шея бывает длиннее. При высоко расположенных плечах шея, наоборот, укорачивается. У детей шея относительно короче, что обуслов

ливается более горизонтальной установкой ребер и связанным с последней более высоким положением грудины и плечевого пояса.

Позвоночник делит шею на два отдела — меньший, задний, куда переходят некоторые мышцы спины, и больший, передний, где кроме большого количества мышц располагаются еще важные органы шеи. Границей такого разделения шеи являются передние края трапециевидных мышц, иногда резко выделяющиеся в боковых отделах шеи. Передний отдел называют областью шеи, задний — выйной областью.

По сравнению с другими отделами туловища шея отличается исключительным богатством движений (зачастую комбинированных). Это объясняется, во-первых, связью шеи с головой, которая производит ряд движений, необходимых для обеспечения широкого поля зрения. Кроме того, движения совершает находящийся на шее начальный отрезок дыхательных путей — гортань. И, наконец, двигается расположенная в области шеи подъязычная кость, тесно связанная в акте глотания с начальным отрезком пищеварительной системы.

МЫШЦЫ ШЕИ

Сложный двигательный аппарат головы и шеи снабжен большим количеством мышц, осуществляющих движения. Покрывая друг друга, мышцы шеи образуют три слоя: глубокий, средний и поверхностный.

Глубокие мышцы шеи можно разделить в соответствии с их расположением на боковые и передние.

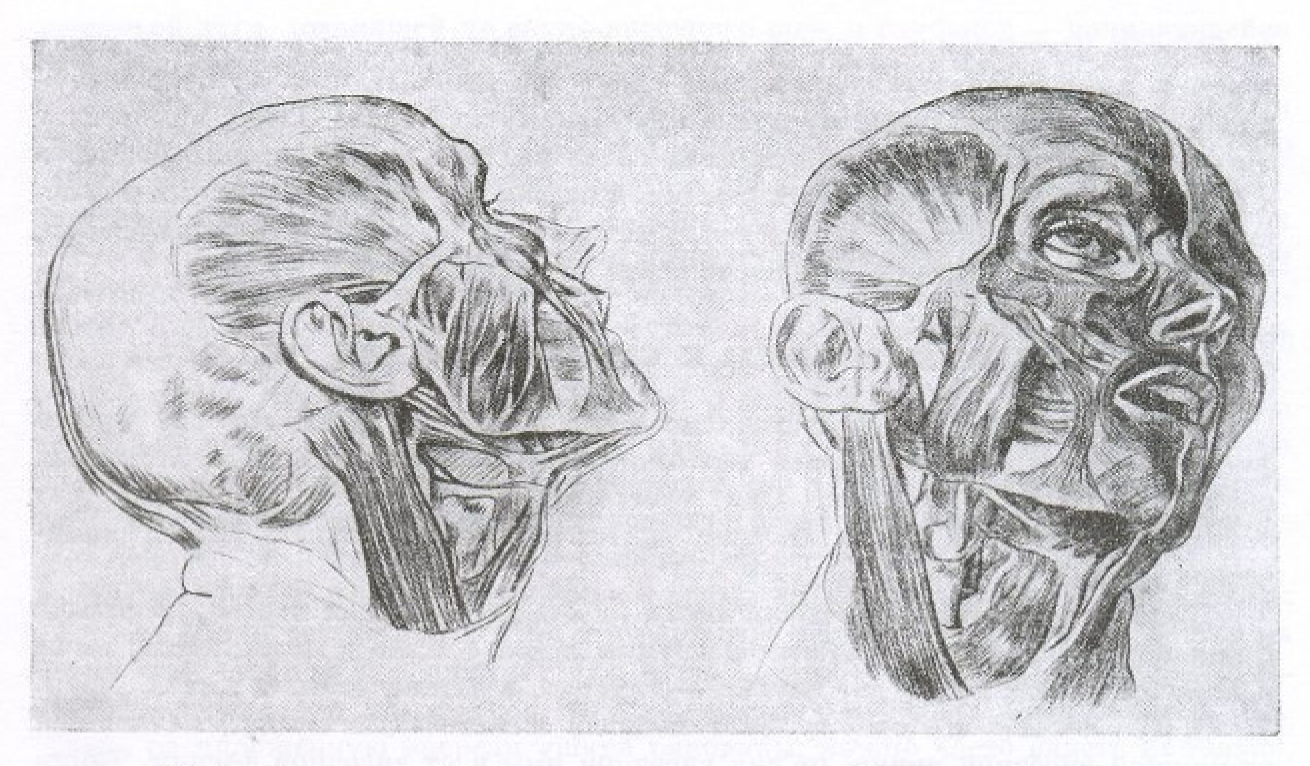
Глубокие боковые мышцы шеи соответствуют по положению наружным межреберным мышцам, выполняющим на грудной клетке межреберные промежутки. Сюда относятся три лестничные мышцы, получившие такое обозначение потому, что, прикрепляясь к первым двум ребрам, они спускаются по ним, как по ступеням лестницы. У некоторых животных, например у кошки, мышцы этой группы спускаются не до 2-го ребра, как у человека, а до 9-го. Все мышцы этой системы парные.

Передний лестничный мускул, продолговатый и несколько суженный книзу, начинается от поперечных отростков 3—6-го шейных позвонков и прикрепляется коротким сухожилием к лестничному бугорку 1-го ребра. Спереди бо́льшая часть переднего лестничного мускула покрыта грудино-ключично-сосцевидной мышцей.

Средний лестничный мускул — длиннее и толще предыдущего, он берет начало от поперечных отростков всех шейных позвонков и, располагаясь позади переднего лестничного мускула, прикрепляется также к 1-му ребру, с наружной стороны от указанного лестничного бугорка.

Задний лестничный мускул — самый меньший из трех лестничных мускулов, начинаясь от поперечных отростков 5-го и 6-го шейных позвонков, прикрепляется ко 2-му ребру.

Лестничные мышцы, сокращаясь, подымают первые два ребра, участвуя таким образом в акте вдоха. Однако сила их по сравнению с наружными межреберными



81. А. Иванов. Мускулатура головы и шеи. Рисунок с препарата

Условия жизни оказывают влияние на весь человеческий организм, на все органы и системы тела. Особенно чутко воспринимают внешние воздействия высшие органы чувств, расположенные в области лицевого отдела черепа. Естественные наружные отверстия на лице (глаз, нос, рот, ухо), ведущие к ним, являются, таким образом, как бы воротами для восприятия влияний окружающей среды.

Группировка вокруг этих отверстий мимических мышц в виде круговых или радиальных пучков облегчает или затрудняет доступ раздражений к высшим органам чувств. При вредных или неприятных раздражениях мы ограждаем себя от них, суживая или замыкая естественные отверстия на лице. При действии, наоборот, приятных и полезных организму раздражителей человек старается усилить и продлить их влияние; естественные наружные отверстия расширяются, облегчая тем самым доступ раздражителей к высшим органам чувств. *Рис. 78*

Кроме расширения и сужения этих отверстий от сокращения мимических мышц на лице образуются разнообразные складки, располагающиеся обычно перпендикулярно к направлению волокон мускула. Прикрепляясь к коже под прямым или близким к прямому углом, мимические мышцы влияют на изменение формы лица. Чем эластичнее кожа, тем лучше она приспосабливается к этим изменениям. При потере эластичности (дряблая кожа) складки кожи делаются глубже. *Рис. 79* *Рис. 80 и 81*

В выражении того или иного чувства участвует ряд мышц, связанных единой функцией. Эти мышцы получают, вероятно, общий импульс к сокращению

со стороны центральной нервной системы. Так, например, если внезапно резко осветить лицо, начинают сокращаться сразу три мышцы: мускул, сморщивающий брови, пирамидальный мускул и круговой мускул глаза. Такие мимические мышечные механизмы имеют основной своей задачей регулирование размеров и формы естественных наружных отверстий на лице — ротового, глазных и носовых. Можно различать несколько таких механизмов, но основными остаются два, осуществляющие сужение или расширение этих отверстий.

ЖЕВАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ И СУСТАВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Жевательные мускулы составляют вторую группу мышц головы, однако функция их не ограничивается исключительно осуществлением жевательных движений нижней челюсти. Они участвуют в акте речи, заставляя рот открываться то меньше, то больше, и, кроме того, помогают работе мимических мышц.

Жевательные мышцы располагаются на боковых отделах черепа, по четыре с каждой стороны: две из каждой группы лежат близко к поверхности, выше и ниже скуловых дуг, а две другие — глубоко, в нижневисочной ямке.

Рис. 71 В и с о ч н ы й м у с к у л. Этот мощный жевательный мускул начинается от нижней височной линии, от дна височной ямы и от височной фасции. Таким образом, площадь, дающая начало мускулу, довольно велика. Однако большая сила мускула объясняется не только обширностью его начального отдела, но также особенностями его прикрепления. Волокна мускула веерообразно сходятся к венечному отростку нижней челюсти, проходя позади скуловой дуги. Сокращаясь, мускул тянет венечный отросток, усиливая свое действие на нижнюю челюсть, представляющую собой в этих условиях подобие рычага.

Заполняя всю височную яму, височный мускул определяет рельеф боковой поверхности головы. При резком ослаблении тонуса мускула кожа глубоко западает в височную яму. В меньшей степени это происходит при исхудании лица. В процессе жевания пищи, когда челюсти крепко смыкаются, височный мускул несколько выступает из ямы, однако не изменяет значительно рельефа височной области. Последнее объясняется тем, что мускул покрыт плотной височной фасцией, берущей начало между верхней и нижней височными линиями и прикрепляющейся к скуловой дуге. Вместе с костной височной площадкой фасция образует для височного мускула узкое вместилище, ограничивающее возможность изменения рельефа этой области. Функция мускула заключается, как уже упоминалось, в смыкании челюстей; из всех мышц, участвующих в этом движении, височный мускул отличается наибольшей мощностью. Самые задние его волокна тянут при сокращении нижнюю челюсть назад.

С о б с т в е н н о ж е в а т е л ь н ы й м у с к у л из всех жевательных мускулов лежит наиболее близко к поверхности. Он занимает заднюю часть щеки, где иногда бывает заметен при смыкании челюстей. Собственно жевательный мускул начинается двумя частями: поверхностной — от нижнего края

скуловой дуги, доходящей до скуло-височного шва, и глубокой — начинающейся от всей дуги и спускающейся вертикально к углу нижней челюсти.

Прикрепляется собственно жевательный мускул к наружной поверхности ветви и угла нижней челюсти. При сокращении мускул поднимает нижнюю челюсть и прижимает ее к верхней таким же образом, как и височный мускул, уступая, однако, последнему в силе. При некоторых сильных переживаниях (гнев, боль и др.), а также при резком мышечном напряжении люди часто крепко сжимают челюсти, в результате чего на наружной части щек, у места прикрепления мускула, появляется характерный рельеф. В особенности выделяется передний край мускула, более толстый и закругленный, чем задний.

Наружный крыловидный мускул располагается глубоко, в нижневисочной ямке. Начинаясь от крыловидных отростков и больших крыльев клиновидной кости, от которых происходит его название, мускул в виде двух коротких, но толстых пучков тянется назад к ветви нижней челюсти, прикрепляясь к передней поверхности ее суставного отростка.

При одновременном сокращении парных крыловидных мускулов нижняя челюсть выдвигается вперед. При этом головка челюсти всегда перемещается на суставный бугорок височной кости, а кожа позади головки под влиянием атмосферного давления западает в образовавшееся свободное пространство. Эту ямку, расположенную впереди ушной раковины, можно часто видеть не только, когда выдвигается челюсть, но и когда открывается рот. При сокращении наружного крыловидного мускула одной стороны нижняя челюсть смещается в противоположную ему сторону.

Внутренний крыловидный мускул прилегает к внутренней поверхности ветви нижней челюсти так, как собственно жевательный мускул — к ее наружной поверхности. Начинается внутренний крыловидный мускул от одноименного отростка клиновидной кости, откуда и произошло его название. Этот третий мускул, осуществляющий смыкание челюстей, лежит глубже височного и собственно жевательного мускулов. *Рис. 71*

Вместе с собственно жевательным мускулом внутренний крыловидный мускул образует простую мышечную петлю, охватывающую угол и часть нижнего края нижней челюсти.

Сустав нижней челюсти. Этот наиболее своеобразный сустав нашего тела представляет собой единственное прерывистое соединение костей черепа. В образовании сустава участвуют суставные ямки и бугорки височных костей, головки суставных отростков нижних челюстей и лежащие между ними суставные диски.

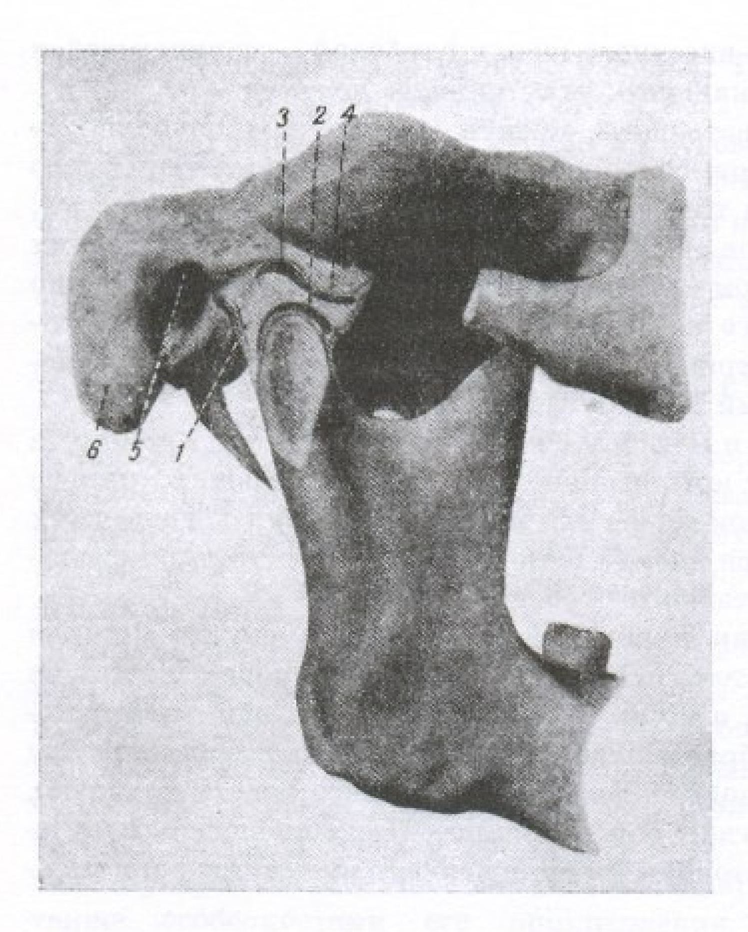
Анатомически обособленные правый и левый суставы, функционируя всегда совместно, образуют комбинированный сустав нижней челюсти.

Из рассмотрения функций отдельных жевательных мышц выяснилось, что нижняя челюсть в этих суставах может двигаться в трех различных направлениях.

Наиболее широки движения челюсти вверх и вниз, посредством которых закрывается и открывается рот. Эти движения, как показывает наблюдение об-

ласти, расположенной впереди ушной раковины, всегда сопровождаются выдвиганием вперед головки челюсти, переходящей из суставной ямки на суставный бугорок.

Следовательно, эти движения челюсти далеки от того, что происходит в простом блоковидном суставе, каким кажется на первый взгляд челюстной сустав человека. Фронтальная ось этих движений проходит не через центры суставных головок, а значительно ниже. Только на трупе можно пассивно подымать и опускать челюсть вокруг поперечной оси, проходящей через ее суставные головки, ветви челюсти качаются при этом как одноплечие угловые рычаги первого рода.



82. Правый нижнечелюстной сустав (скуловая дуга и суставной отросток нижней челюсти частично удалены):

1 — суставная сумка, 2 — суставной диск, 3 — ямка для нижней челюсти, 4 — суставной бугорок, 5 — наружное слуховое отверстие, 6 — сосцевидный отросток

Нижняя челюсть живого человека — своеобразный рычаговый механизм. Когда челюсть опускается, верхнее плечо рычага с головкой челюсти идет вперед, а нижнее с ее углом смещается назад. У хищных животных, проглатывающих целиком откушенные части добычи, челюсти, смыкаясь, не
Рис. 82 смещаются ни вперед, ни назад. У человека же опускание и подымание нижней челюсти всегда комбинируются со скользящими движениями вперед и назад. Этот второй вид движений нижней челюсти, сильно развитый у грызунов, свойствен человеку только в весьма ограниченной степени.

Третий вид движений нижней челюсти заключается в смещении ее в стороны. При этом суставные головки перемещаются на разных сторонах челюсти попеременно. Головка, остающаяся во впадине, вращается вокруг вертикальной оси. Этот вид движений челюсти присущ жвачным. У человека он выражен незначительно.

Указанная специализация жевательных движений связана с характером принимаемой пищи. У человека, являющегося всеядным, жевательный аппарат производит все три вида движений, так как приспособлен к переработке самых разнообразных питательных веществ.

ОТДЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ ГОЛОВЫ И ЛИЦА

Глаз и мягкие части в его окружности. Глаз является органом зрения. Он состоит из весьма сложно построенного светопреломляющего и светочувствительного аппарата — глазного яблока и вспомогательных образований, служащих для защиты глазного яблока и осуществляющих его движения; сюда относятся мышцы глаза, веки с ресницами, брови и слезный аппарат.

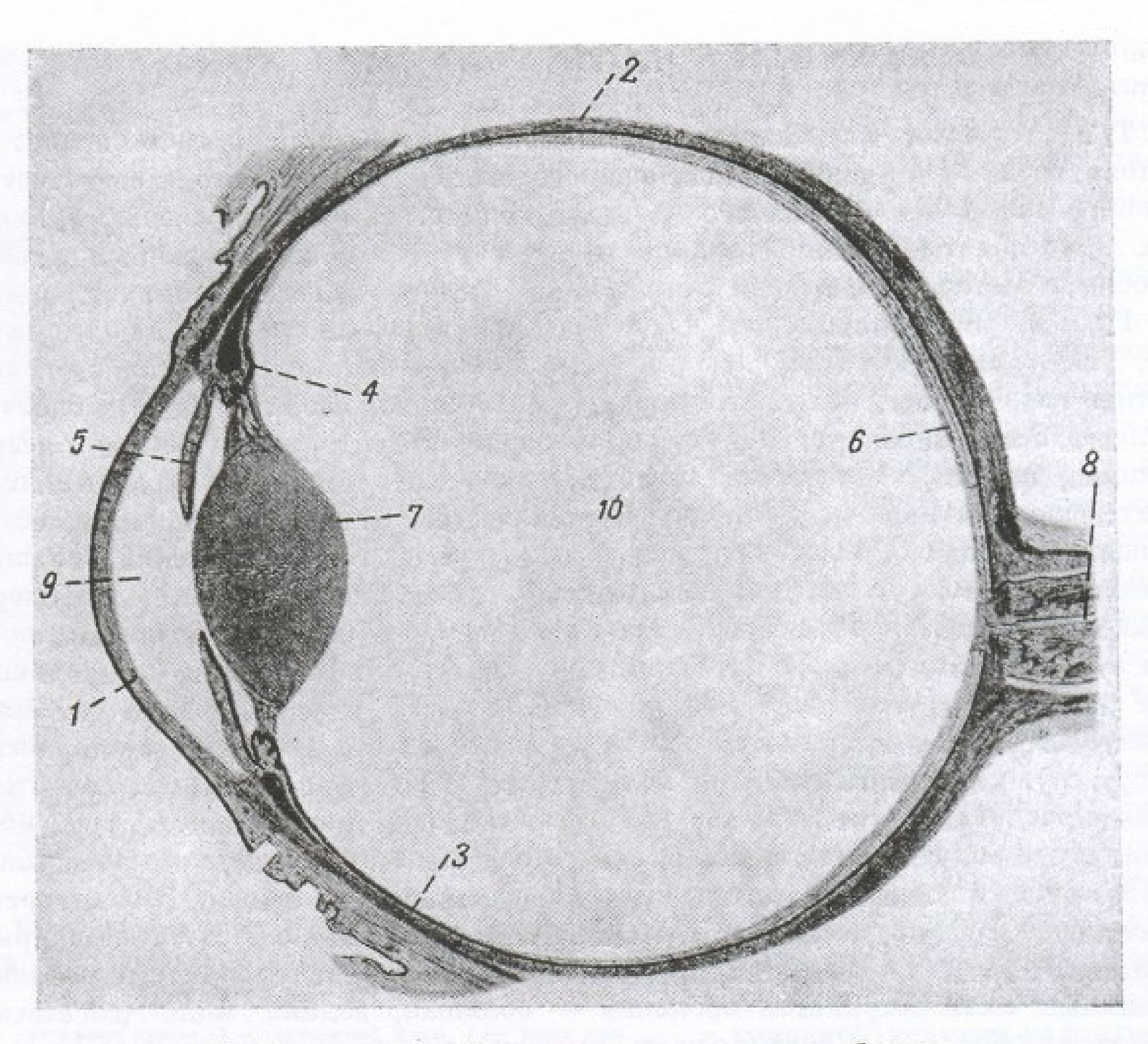
Глазное яблоко, имеющее форму неправильного шара с более выпуклой, чем задняя, передней поверхностью, лежит в глазнице. С задней поверхности в глаз входит зрительный нерв. Глазное яблоко состоит из трех оболочек, прилегающих тесно друг к другу, и прозрачного содержимого. Самая поверхностная, фиброзная оболочка, охватывающая снаружи все глазное яблоко, делится на два неравных отдела; передний, совершенно прозрачный, составляющий не более $^1/_5$ всей оболочки, называется роговицей; задний, больший, в основном белого цвета, получил название белочной оболочки, или склеры. Средняя, сосудистая оболочка богата кровеносными сосудами и особым красящим веществом, пигментом. Передний отдел сосудистой оболочки, определяющий цвет глаз, называется радужной оболочкой. Цвет глаз колеблется от серого и голубого до темно-коричневого и почти черного в зависимости от количества присутствующего пигмента. При полном отсутствии красящего вещества глаза имеют красноватый оттенок, так как просвечивают кровеносные сосуды, которыми богата радужная оболочка. В центре радужной оболочки, представляющей собой круглый диск, находится круглое отверстие — зрачок. Это отверстие имеет способность суживаться и расширяться под влиянием света; при ярком освещении зрачок суживается, при слабом — расширяется (зрачковый рефлекс). Остальные части сосудистой оболочки — большая, задняя часть (собственно сосудистая оболочка) и средняя часть, имеющая вид кружка (ресничное тело), — закрыты белочной оболочкой.

Самая внутренняя оболочка глазного яблока — сетчатая — наиболее важна, так как, составляя одно функциональное целое со зрительным нервом, она обладает светочувствительностью; веточки зрительного нерва, начинающиеся в сетчатой оболочке, проводят световые раздражения к зрительным центрам головного мозга. *Рис. 83*

Внутреннее содержимое глазного яблока совершенно прозрачно и в той или другой степени обладает способностью преломлять свет (прозрачные среды глазного яблока).

Сюда относится прежде всего прозрачная жидкость (водянистая влага), находящаяся между роговицей, с одной стороны, и радужной оболочкой с хрусталиком, с другой. Последний, располагаясь позади зрачка в виде двояковыпуклой чечевицы, также совершенно прозрачен и бесцветен. Ось хрусталика, соединяющая передний и задний его полюсы, имеет длину 4 *мм*.

Позади хрусталика находится последняя, самая объемистая прозрачная среда студенистой консистенции — стекловидное тело, имеющее приблизительно форму шара.



83. Горизонтальный разрез левого глазного яблока:

1 — роговица, 2 — белочная оболочка (склера), 3 — сосудистая оболочка, 4 — ресничное тело, 5 — радужная оболочка, 6 — сетчатка, 7 — хрусталик, 8 — зрительный нерв, 9 — водянистая влага, 10 — стекловидное тело

Размеры видимой у человека части глазного яблока не у всех одинаковы и зависят не только от положения век, ограничивающих глазную щель, но также и от характера расположения самого глазного яблока в глазнице. Если последнее лежит глубоко, то глаз кажется небольшим, если, наоборот, оно лежит неглубоко, то глаза будут большими.

Вспомогательный аппарат глаза включает целый ряд образований, среди которых наибольшее пластическое значение имеет аппарат век. Верхнее и нижнее веко представляют собой две постоянные складки кожи, расположенные впереди глазного яблока и имеющие в своей основе плотные соединительнотканные пластинки, изогнутые соответственно выпуклости глазного яблока. Края нижнего и верхнего века ограничивают глазную щель. Соединения краев обоих век образуют спайки век, ограничивающие углы глаза. Углы глаза имеют неодинаковую форму, наружный угол острый, внут-

ренний закруглен, в нем находится слезное озеро. На дне последнего видно небольшое возвышение розового цвета — слезное мясцо. На краях обоих век в области слезного озера имеется по небольшому сосочку, на вершине которых видны точечные отверстия — слезные точки. От этих отверстий начинаются слезные канальцы. Глазная щель, лежащая чаще всего горизонтально, раскрыта не у всех одинаково широко. Обычно верхнее веко закрывает верхнюю часть радужной оболочки, нижняя же часть последней чаще всего только касается края нижнего века. При открытом глазе глазкая щель имеет миндалевидную форму.

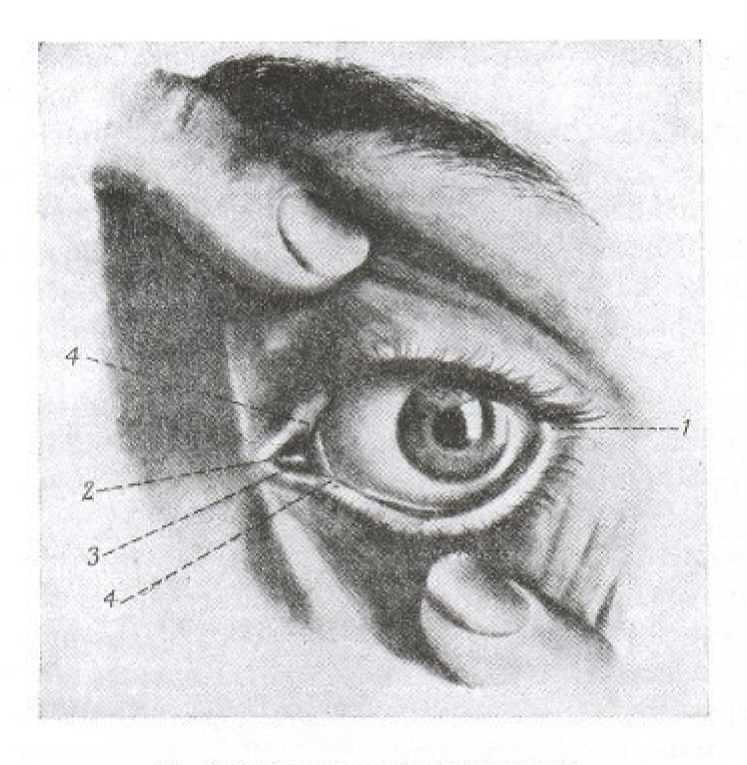
Вдоль края век располагаются ресницы, более многочисленные и длинные на верхнем веке; при сомкнутых веках верхние ресницы прикрывают нижние. В одних случаях ресницы лежат прямо, в других, когда имеют значительную длину, загибаются верхние кверху, а нижние — книзу. *Рис. 84*

Наружная поверхность век покрыта тонкой кожей, под которой жировая ткань всегда отсутствует. Заворачиваясь через край век на внутреннюю их поверхность, кожный покров резко изменяется в своем строении, образуя соединительную оболочку глаза, близкую к слизистым оболочкам. Соединительная оболочка переходит с внутренней поверхности век на глазное яблоко, образуя в месте перехода *нишу*, или *свод*, который можно увидеть, оттянув нижнее веко книзу.

Верхнее веко у человека более развито, чем нижнее, и обладает большей подвижностью. Когда глаз открывается, нижнее веко немного опускается под влиянием собственной тяжести, а верхнее подымается высоко особой мышцей, лежащей в верхней части глазницы. Закрывается глаз также главным образом за счет подвижности верхнего века, которое опускается под влиянием сокращения кругового мускула глаза; нижнее веко при этом слегка приподымается. Когда глаз открывается, верхнее веко со своей твердой основой покрывается вышележащей кожей, образующей складку (покрывающая складка верхнего века) обычно выше края самого века. У некоторых эта складка сильно нависает над верхним веком, доходя до его нижнего края или даже закрывая и *Рис. 85 и 86*

84. Левый глаз:

1 — наружный угол глаза, 2 — внутренний угол глаза, 3 — слезное мясцо, 4 — покрывающая складка верхнего века



85. Левый глаз расширенный:
1 — наружный угол глаза, 2 — внутренний угол глаза, 3 — слезное мясцо, 4 — отверстие слезного канальца

самый край. Нижний край покрывающей складки не соответствует дугообразной форме края верхнего века; он обычно прямой и тянется наискось сверху вниз, больше закрывая веко с наружной стороны. В некоторых случаях покрывающая складка верхнего века приобретает своеобразную форму: опускаясь в виде полулунной складки на область внутреннего угла глаза, она перекрывает здесь край верхнего века, закрывая таким образом слезное озеро и слезное мясцо. Иногда эта так называемая монгольская складка доходит до боковой поверхности носа, переходя в его кожный покров (краевая складка). У детей встречается соответствующее образование в виде кожной складки, связывающей внутренние части обоих век (эпикантус). С возрастом обычно эта складка исчезает.

В иных случаях, при слабом развитии надбровных дуг и мясистом толстом верхнем веке, отсутствует углубление между лбом и веком, тогда брови кажутся расположенными высоко.

Брови входят также в состав вспомогательного аппарата глаза, они препятствуют попаданию в глаза инородных тел. В каждой брови различают внутренний утолщенный конец или головку, лежащую вблизи корня носа, среднюю часть, или тело брови, и, наконец, более тонкий наружный конец — хвост, доходящий до скулового отростка лобной кости. Форма бровей очень разнообразна: различают узкие, широкие, длинные, прямые, дугообразные, косые и сросшиеся брови, у которых отсутствует межбровный промежуток.

Головки бровей располагаются обычно на высоте верхнего глазничного края, тело же подымается несколько выше. При движении бровей эти соотношения, естественно, меняются.

Положение волос неодинаково в различных отделах бровей. Волосы головки растут как бы из внутреннего угла глазницы вверх, в наружную сторону, в направлении волокон мускула, сморщивающего брови. На теле брови различают две группы волос, сближающихся своими концами и образующих как бы ребро на границе между лобным и круговым мускулом глаза. Волосы нижней группы обращены своими концами вверх, а верхней — вниз. В области хвоста брови волос обычно меньше, они растут в одном направлении — в наружную сторону.

Глаз обладает большой подвижностью, обусловленной работой шести мышц, лежащих в глазнице. Прикрепляясь к глазному яблоку, эти мышцы вращают глаз вверх, вниз и вбок. Четыре прямые мышцы осуществляют движение глазного яблока вокруг двух осей: фронтальной и вертикальной; роговица при этом перемещается либо кверху или книзу, либо в наружную или внутреннюю сторону. Верхняя косая мышца поворачивает глазное яблоко вниз и вбок, нижняя — вверх и вбок. Все эти движения происходят так, что при них почти не наблюдается перемещения глазного яблока в пространстве, яблоко совершает лишь вращательные движения вокруг неподвижной точки (центра вращения глаза).

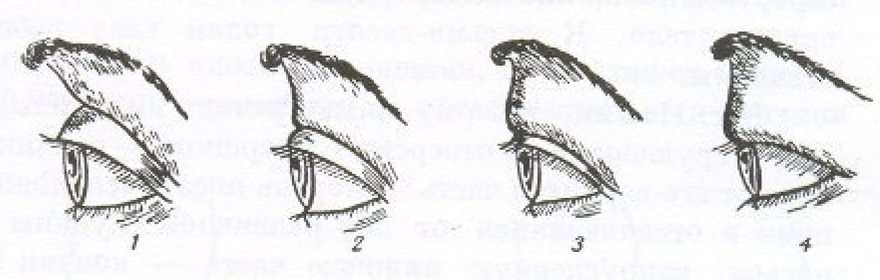
Оба глазных яблока совершают движения совместно, то есть при движении одного глаза в какую-нибудь сторону в ту же сторону обращается и другой глаз.

Это особенно хорошо заметно по перемещению окрашенной части глазного яблока — радужной оболочки и зрачка. Когда все мышцы глазного яблока находятся в равномерном напряжении, то центр роговицы помещается в середине глазной щели и зрительные оси обоих глаз идут параллельно, то есть направлены на бесконечно далекий предмет (взгляд вдаль). При рассмотрении предметов, расположенных вблизи, оси глаз сходятся, пересекаясь на рассматриваемом предмете. Чем ближе предмет, тем больше сводятся зрительные оси, что можно заметить по смещению роговиц во внутреннюю сторону.

Глаза имеют блеск, что объясняется, с одной стороны, увлажнением их слезой, а с другой — способностью роговицы отражать световые лучи.

Характер рефлекса роговицы зависит от положения головы по отношению к источнику света.

Слезный аппарат образован слезными железами, выделяющими слезу, и слезопроводящими путями. Слезные железы лежат под верхним наружным краем глазницы в особом углублении лобной кости. Выводные протоки этих желез открываются в своды соединительной оболочки глаз, расположенные позади век. Последние, мигая, распределяют слезу по поверхности глазного яблока и переводят ее к внутреннему углу глаза, в так называемое слезное озеро. Отсюда слеза всасывается в тонкие канальцы через упомянутые выше слезные точки; канальцы, сливаясь, образуют слезный мешок, продолжением которого является носослезный канал, отводящий слезу в полость носа. Когда человек плачет, слезы выделяются в избытке, и обычный



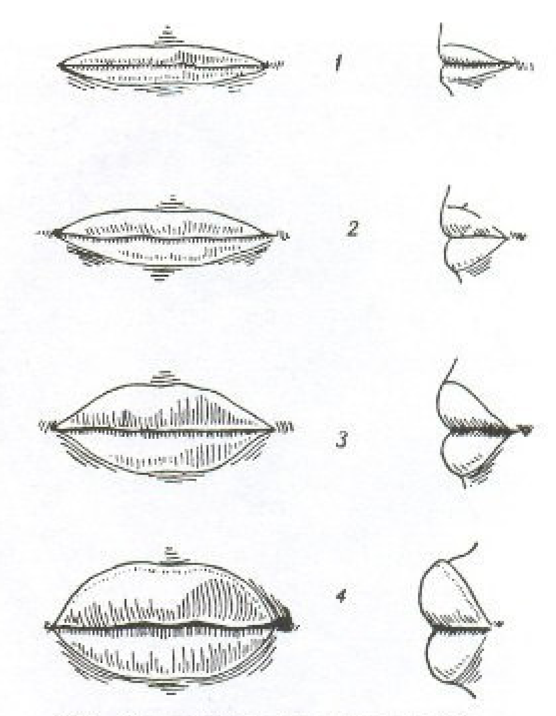
86. Разные степени развития покрывающей складки верхнего века:

1 — отсутствие складки, 2 — малая складка, 3 — средняя складка, 4 — большая складка

боковых поверхностей и нижней части спинки носа; форму крыльев и кончика носа обусловливают крыльные хрящи.

Среди факторов, определяющих развитие носа у человека, нужно особенно отметить перестройку лицевого отдела черепа, повлекшую за собой увеличение верхних челюстей и костной перегородки носа (решетчатая кость, сошник).

Размеры и общая форма носа весьма разнообразны: большое значение для них имеет костная основа носа и, в частности, длина и форма носовых костей, характер носовой части лобной кости, а также размеры грушевидного отверстия. Было предложено большое количество классификаций формы носа, однако ни одна из них не может охватить всего многообразия его форм.



88. Различная толщина губ:
1 — тонкие губы, 2 — средние губы, 3 — толстые губы, 4 — вздутые губы

Рис. 89

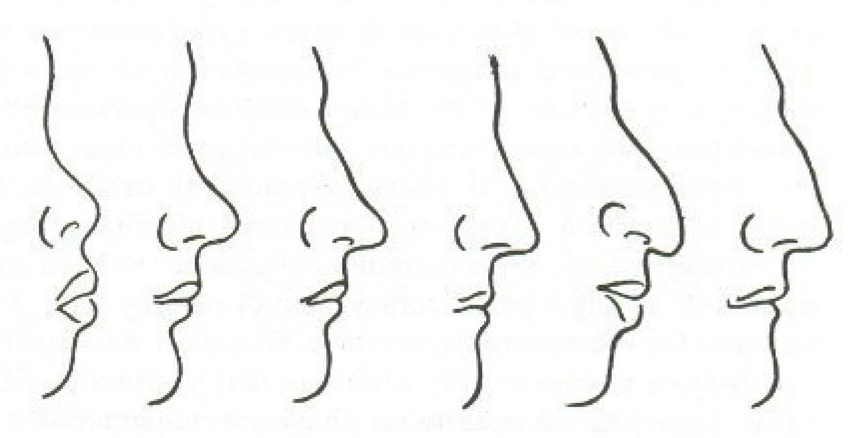
В основном можно различать следующие формы носа, обусловленные главным образом рельефом носовых костей: курносый нос с вогнутой спинкой, прямой нос с прямолинейной спинкой и, наконец, орлиный нос с горбинкой. Так называемый греческий нос, спинка которого составляет продолжение лба без выемки у переносья, встречается крайне редко.

Форма носа устанавливается постепенно. Детский нос характеризуется большой шириной и незначительной высотой. Процесс перестройки формы носа длится до двадцати четырех лет; особенно сильно она изменяется в первые девять лет жизни ребенка.

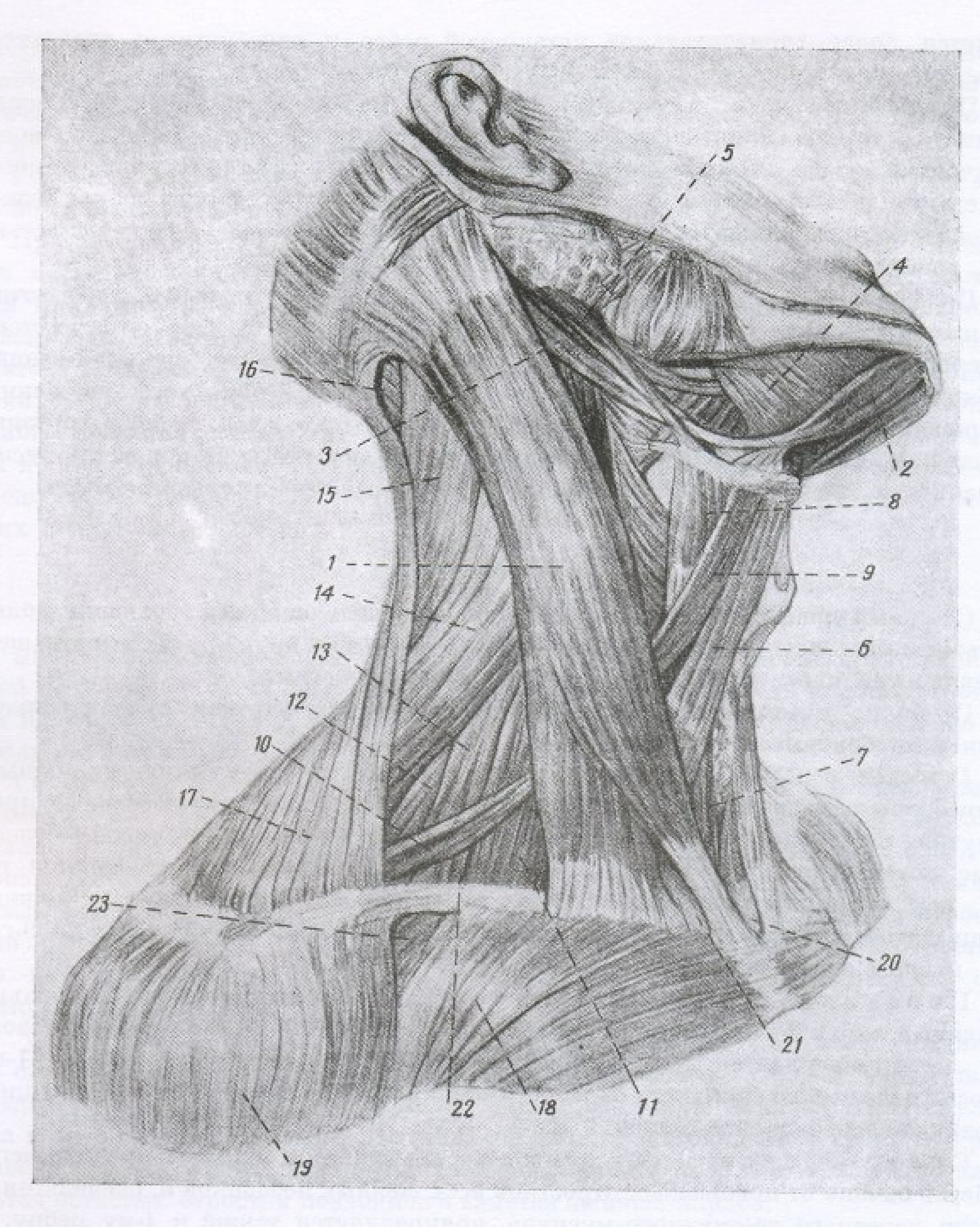
Кожный покров носа, соединяясь плотно с хрящами, почти лишен подкожной жировой клетчатки. Это особенно отражается на области крыльев и кончика носа, кожа на которых почти не смещается. Только в двух верхних третях носа кожа может ложиться в складки.

Наполнение кровеносных сосудов носа придает ему некоторую полноту и окраску. У мертвого нос заостряется, что связано с потерей указанных свойств.

Рот и губы. Форма мягких частей области рта



89. Формы носа



108. Мускулатура шеи:

1 — грудино-ключично-сосцевидный мускул, *2* — двубрюшный мускул (переднее брюшко), *3* — двубрюшный мускул (заднее брюшко), *4* — челюстно-подъязычный мускул, *5* — шило-подъязычный мускул, *6* — грудино-подъязычный мускул, *7* — грудино-щитовидный мускул, *8* — щитовидно-подъязычный мускул, *9* — лопаточно-подъязычный мускул (верхнее брюшко), *10* — лопаточно-подъязычный мускул (нижнее брюшко), *11* — передний лестничный мускул, *12* — задний лестничный мускул, *13* — средний лестничный мускул, *14* — мускул, поднимающий лопатку, *15*—ременный мускул (головной отдел), *16* — полуостистый мускул головы, *17* — трапециевидный мускул, *18* — большой грудной мускул, *19* — дельтовидный мускул, *20* — яремная ямка, *21* — малая надключичная ямка, *22* — большая надключичная ямка, *23* — подключичная ямка

мышцами, осуществляющими вдох, незначительна, так как поперечник их гораздо меньше поперечника межреберных мышц. В то время как у межреберных мышц он равен 96,6 *см*², у лестничных мышц поперечник достигает только 3,46 *см*². Нужно считать, что лестничные мышцы являются лишь вспомогательными мышцами вдоха, усиливающими действие наружных межреберных мышц. *Рис. 108*

Проигрывая в силе по сравнению с последними, лестничные мышцы выигрывают в размахе движений. Они укорачиваются при сокращении в 10 раз больше, чем межреберные мышцы, причем бо́льшая часть их силы уходит на сгибание шейной части позвоночника. При двустороннем сокращении лестничные мышцы сгибают шейную часть позвоночника вперед, при сокращении с одной стороны — в правую или левую стороны. Пластическое значение лестничных мышц небольшое, ввиду того что располагаются они на шее глубоко. Они лежат в боковой области шеи, между задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы, передним краем капюшонной мышцы и ключицей.

Глубокие передние мышцы шеи лежат на передней поверхности позвоночника, следовательно, еще глубже, чем боковые. Относящиеся сюда четыре парные мышцы наклоняют шею вперед и в стороны и вращают голову. Будучи полностью покрыты другими мышцами и органами шеи, они не имеют пластического значения.

Средние мышцы шеи располагаются главным образом в середине передней ее поверхности. Характерной их особенностью является связь с подъязычной костью. Одна группа этих мышц лежит выше последней, другая, наоборот, ниже.

Группа мышц, лежащих ниже подъязычной кости.

Грудино-щитовидный мускул берет начало от задней поверхности рукоятки грудины, а иногда и от хрящей первых двух ребер. Подымаясь кверху и покрывая спереди щитовидную железу, эта мышца прикрепляется к наружной поверхности щитовидного хряща гортани.

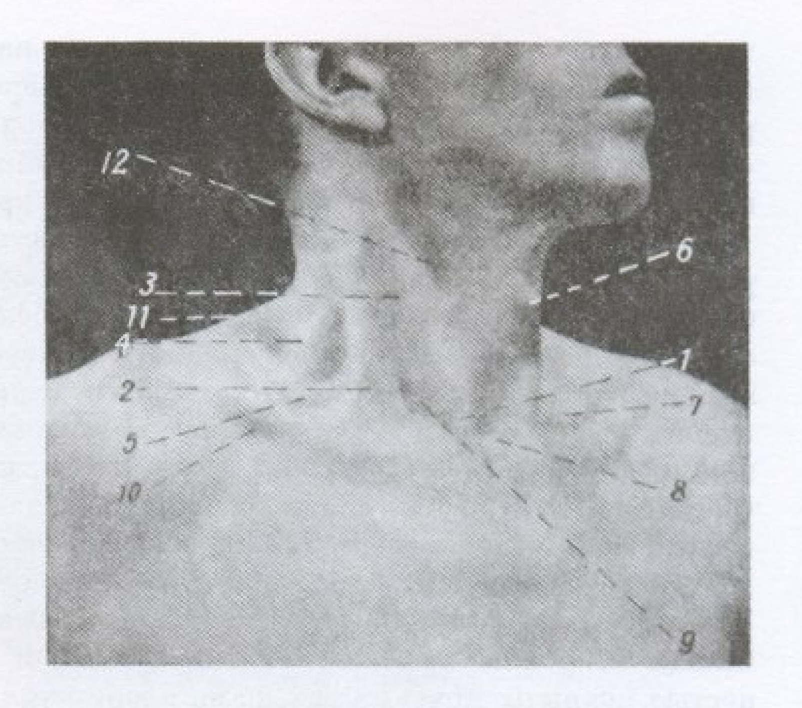
Щитовидно-подъязычный мускул, начинаясь от щитовидного хряща гортани, как бы продолжает вверх грудино-щитовидную мышцу. Прикрепляясь к лежащей несколько выше подъязычной кости, щитовидно-подъязычный мускул имеет форму короткой пластинки.

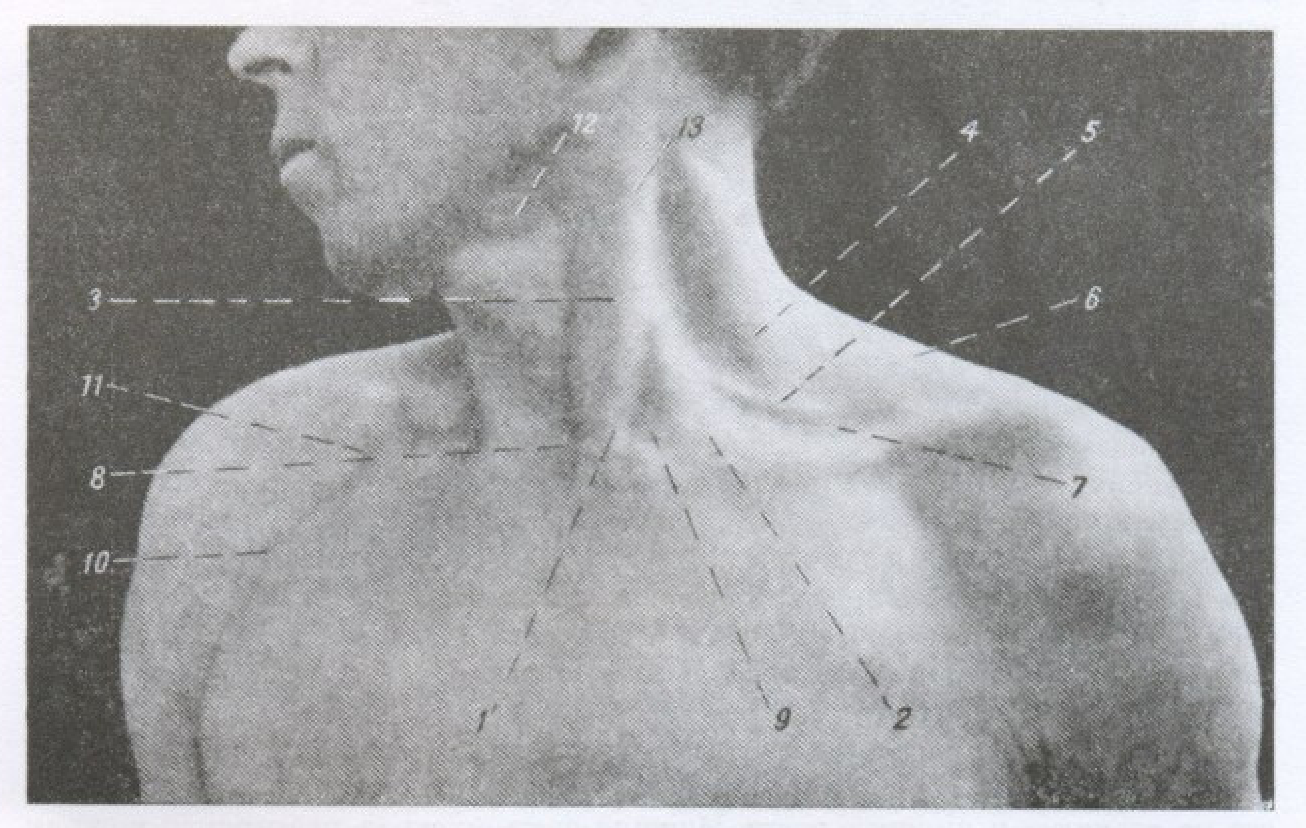
Грудино-подъязычный мускул лежит на передней поверхности шеи и имеет форму расширяющейся книзу ленты. Мускул начинается от переднего конца первого реберного хряща и от внутренней поверхности рукоятки грудины. Верхний конец мускула, несколько суженный и утолщенный, прикрепляется к телу подъязычной кости.

Лопаточно-подъязычный мускул имеет форму изогнутой под тупым углом ленты. На месте изгиба мускула находится сухожилие, разделяющее его на верхнюю и нижнюю части. Нижняя часть мускула, называемая нижним брюшком, берет начало от верхнего края лопатки и идет почти горизонтально вперед и внутрь, вдоль заднего края ключицы. Эта начальная часть мускула частично покрыта трапециевидной мышцей. Далее лопаточно-подъязычный мускул уходит под грудино-ключично-сосцевидный мускул и образует здесь

109. Шея натурщика:

1 — грудино-ключично-сосцевидный мускул (грудинное начало), *2* — грудино-ключично-сосцевидный мускул (ключичное начало), *3* — грудино-ключично-сосцевидный мускул (брюшко), *4* — лестничные мускулы (средний и задний), *5* — лопаточно-подъязычный мускул (нижнее брюшко), *6* — гортанное возвышение (кадык), *7* — большая надключичная ямка, *8* — яремная ямка, *9* — малая надключичная ямка, *10* — подключичная ямка, *11* — верхний край трапециевидного мускула, *12* — сонная ямка





110. Шея натурщика:

1 — грудино-ключично-сосцевидный мускул (грудинное начало), *2* — грудино-ключично-сосцевидный мускул (ключичное начало), *3* — грудино-ключично-сосцевидный мускул (брюшко), *4* — лестничные мускулы (средний и задний), *5* — лопаточно-подъязычный мускул (нижнее брюшко), *6* — верхний край трапециевидного мускула, *7* — большая надключичная ямка, *8* — яремная ямка, *9* — малая надключичная ямка, *10* — дельтовидно-грудная борозда, *11* — подключичная ямка, *12* — подчелюстная слюнная железа, *13* — наружная яремная вена

изгиб. Направляясь выше, мускул образует верхнее брюшко. Выходя из-под грудино-ключично-сосцевидной мышцы на поверхность, лопаточно-подъязычный мускул прикрепляется к подъязычной кости.

У худощавых людей нижнее брюшко мускула часто выступает на шее в нижней части ее боковой области (большая надключичная яма) в виде косо идущего валика. Особенно ясно вырисовывается нижнее брюшко при глубоком вдохе, когда мускул препятствует резкому вдавлению в надключичную яму кожи и фасции.

Противодействие мускула имеет большое значение, так как атмосферное давление могло бы вызвать затруднение в кровоснабжении головы, так как в этой области проходят крупные кровеносные сосуды.

Пластическое значение мышц, лежащих ниже подъязычной кости, невелико. Представляя по строению плоские и тонкие ленты, эти мышцы не изменяют значительно рельефа передней области шеи, который в основном определяется лежащими здесь органами: гортанью, подъязычной костью, щитовидной железой и другими. Однако одна особенность строения шеи непосредственно связана с местоположением начального отдела этих мышц. Указанные мышцы начинаются от внутренней поверхности рукоятки грудины. Такое их расположение способствует образованию над яремной вырезкой грудины характерной по форме яремной ямки, почти всегда хорошо заметной на теле. По бокам яремная ямка ограничена валикообразными возвышениями, образованными грудино-ключично-сосцевидными мышцами; кверху эта ямка постепенно уплощается.

Группа мышц, лежащих выше подъязычной кости. Мышцы этой группы расположены между подъязычной костью, нижней челюстью и основанием черепа.

Челюстно-подъязычный мускул. Парные челюстно-подъязычные мускулы заполняют в виде широкой пластинки промежуток между нижней челюстью и подъязычной костью, образуя здесь дно полости рта (диафрагма рта). Начинаясь от внутренней поверхности тела нижней челюсти, челюстно-подъязычные мышцы соединяются друг с другом в середине подбородочной области сухожильным швом. Последний вместе с волокнами обеих мышц прикрепляется к передней поверхности тела подъязычной кости. Челюстно-подъязычный мускул связан своими функциями с жевательным аппаратом и с актом глотания. Парные челюстно-подъязычные мышцы образуют упругую опору для языка, который, приподымаясь при жевании и глотании, может благодаря им с силой прижимать содержимое полости рта к твердому нёбу. *Рис. 109*
Кроме того, челюстно-подъязычные мышцы могут опускать нижнюю челюсть, открывая при этом рот, и подымать при глотании подъязычную кость. Пластическое значение челюстно-подъязычного мускула невелико, так как, будучи покрыт подкожным мускулом шеи и частично двубрюшным мускулом, он лежит сравнительно глубоко.

Двубрюшный мускул передним брюшком, лежащим ближе к поверхности, начинается от подбородочной части нижней челюсти, а задним — от вырезки сосцевидного отростка височной кости.

Оба брюшка мускула соединяются в одно целое промежуточным сухожилием, прикрепляющимся связкой к подъязычной кости. Общая форма мускула дугообразная, середину дуги занимает промежуточное сухожилие.

Укрепляя подъязычную кость, двубрюшный мускул может, кроме того, участвовать в опускании нижней челюсти и открывании рта; заднее брюшко мускула может при сокращении смещать подъязычную кость назад и вверх.

Рис. 110

Поверхностные мышцы шеи. Получивший название по местам своего начала и прикрепления грудино-ключично-сосцевидный мускул является самым большим мускулом шеи. Однако тройное обозначение мускула не соответствует действительным отношениям, так как на самом деле мускул имеет два места начала и два — прикрепления. Как будет видно ниже, его правильнее было бы назвать грудино-ключично-сосцевидно-затылочным мускулом.

Мускул берет начало от рукоятки грудины, выступающей на поверхности тела грудинной ножкой. Позади нее, от грудинного конца ключицы, начинается более широкая, но менее сильная ключичная ножка. Между обеими ножками почти всегда располагается имеющая треугольную форму малая надключичная ямка.

Обе ножки грудино-ключично-сосцевидного мускула направляются кверху, в наружную сторону. Грудинная ножка вскоре перекрывает ключичную, ложась на ее переднюю поверхность, и плотно с нею срастается. Прикрепляется грудино-ключично-сосцевидный мускул к сосцевидному отростку височной кости и к чешуе затылочной кости.

Функциональная роль и пластическая форма грудино-ключично-сосцевидного мускула тесно связаны с его местоположением. Мускул винтообразно закручен вокруг шеи, начинаясь от ее передней поверхности и прикрепляясь на наружной. При сокращении мускула его спираль с силой раскручивается, и мускул принимает вертикальное положение. Такое одностороннее сокращение мускула вызывает поворот головы в противоположную от сокращающегося мускула сторону и одновременный наклон ее в сторону указанного мускула.

При одновременном сокращении обеих грудино-ключично-сосцевидных мышц голова, разгибаясь в атланто-затылочном суставе, запрокидывается назад.

При условии, если голова остается неподвижной, грудино-ключично-сосцевидный мускул может несколько приподымать грудную клетку и ключицу. Однако такое действие мускула наблюдается очень редко, так как участие длинных мышц в движениях малого размаха является неэкономной тратой мышечной силы. При сильной одышке сокращение грудино-ключично-сосцевидного мускула способствует приподыманию грудины, ребер и плечевого пояса, что усиливает вдох.

Подкожный мускул шеи представляет собой остаток сильно развитой у большинства млекопитающих подкожной мышцы, покрывающей

все тело. Начинается подкожный мускул от края нижней челюсти, между подбородочным бугорком и первым большим коренным зубом от околоушно-жевательной фасции, а также от кожи углов рта и соседних с ним областей. Мускул имеет форму широкой пластинки и, несмотря на свои большие размеры, очень тонок, так как его мышечные пучки ложатся в один слой; иногда между ними остаются даже свободные пространства. Волокна подкожного мускула шеи тянутся сверху вниз, пересекая под острым углом грудино-ключично-сосцевидные мышцы. Между правой и левой подкожными мышцами шеи остается промежуток треугольной формы, суженный кверху и расширяющийся по направлению к груди.

У стариков вместе с появляющейся дряблостью кожи передние края этих мышц образуют постоянные продольные складки, идущие от нижней челюсти книзу и расходящиеся в стороны. Прикрепляется мускул к коже груди, на высоте 2—3-го ребера.

При сокращении подкожных мышц шеи, которое совершается очень резко, судорожно при испуге и сильном страхе, верхний и нижний края мускула сближаются. Мышцы при этом сильно выступают вперед, шея расширяется, рот открывается; иногда кожа шеи образует еще ряд поперечных складок.

Подкожный мускул шеи, представляя собой весьма тонкую пластинку, изменяет рельеф шеи только при своем сокращении. Форма шеи, находящейся в покое, обусловливается строением ее органов и более глубоко лежащих мышц.

Кроме двух рассмотренных выше групп мышц мы встречаем в задней, выйной области шеи еще другие мышцы, связанные главным образом с мускулатурой спины и являющиеся в большинстве случаев продолжением мышц спины.

ОРГАНЫ ШЕИ И ЕЕ ПЛАСТИКА

Из всех мышц шеи наибольшее пластическое значение приобретают парные грудино-ключично-сосцевидные мышцы, которые вследствие своей толщины и благодаря тому, что они лежат в поверхностном мышечном слое, обычно заметны на шее. Особенно это относится к передним краям мышц. Обе грудино-ключично-сосцевидные мышцы, идущие от сосцевидных отростков к внутренним концам ключиц, делят всю переднюю область шеи на три треугольника. Передний треугольник ограничен по сторонам грудино-ключично-сосцевидными мышцами, вверху — нижней челюстью и внизу — яремной вырезкой грудины, образующей в данном случае острый угол треугольника.

Когда голова приподнимается, указанный треугольник изменяет свою форму на трапециевидную.

Короткой диагональю, проходящей через подъязычную кость, образовавшееся трапециевидное поле можно разделить на два неравных треугольника, соединенных своими основаниями.

Верхний, меньший треугольник, ограниченный по бокам нижней челюстью и внизу указанной диагональю, соответствует подбородочной области. Нижний, больший треугольник ограничен по сторонам внутренними краями грудино-ключично-сосцевидных мышц, а вверху — той же диагональю, проходящей через подъязычную кость.

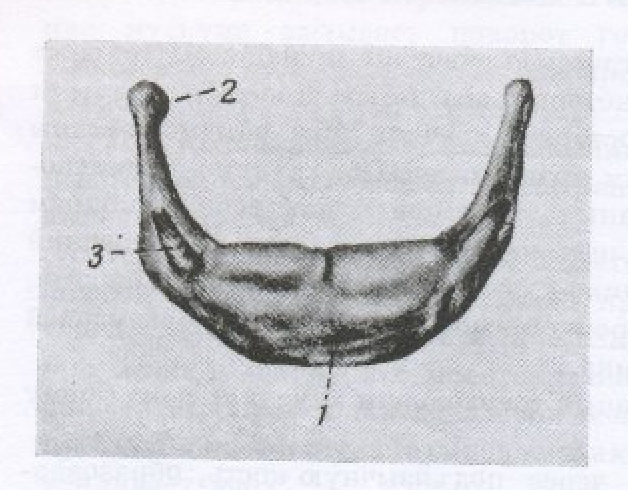
Боковые области шеи начинаются за грудино-ключично-сосцевидными мышцами. Они ясно определяются при одностороннем сокращении указанных мышц. Боковые области также имеют треугольную форму. Особенно резко выделяется их нижняя граница, образованная ключицами. Хорошо видна при поворотах головы передняя граница — задние края грудино-ключично-сосцевидных мышц. Задняя граница боковых областей шеи образована передними краями трапециевидных мышц.

Рельеф вышеописанных трех областей шеи характеризуется ямками, возвышениями и другими особенностями, которые бросаются в глаза у худощавых мужчин.

На передней поверхности шеи сразу под нижней челюстью расположена подбородочная область, ограниченная снизу подъязычной костью. Рельеф этой области зависит главным образом от развития жирового слоя, часто накапливающегося здесь в большом количестве. В таких случаях в подбородочной области образуются толстые отвисающие кожные складки (двойной подбородок).

Под подбородочной областью шеи лежит п о д ъ я з ы ч н а я к о с т ь. Она дугообразной формы, средняя ее часть — тело — выдается вперед. Тело подъязычной кости можно прощупать на шее в глубине мягких тканей сразу же над гортанным возвышением. От тела кости отходят в стороны две пары отростков-рожков, однако последние, залегая глубоко, не имеют пластического значения.

Определяемая местоположением подъязычной кости подъязычная область
Рис. 111 имеет вид узкой перетяжки, как бы перешнуровывающей переднюю поверхность шеи. При профильном положении шеи этот перехват соответствует изгибу контурной линии шеи. Подъязычная кость перемещается при глотании то вверх, то вниз под влиянием тяги прикрепляющихся к ней мышц. Кроме того, она двигается вместе с головой при поворотах последней.



111. Подъязычная кость:

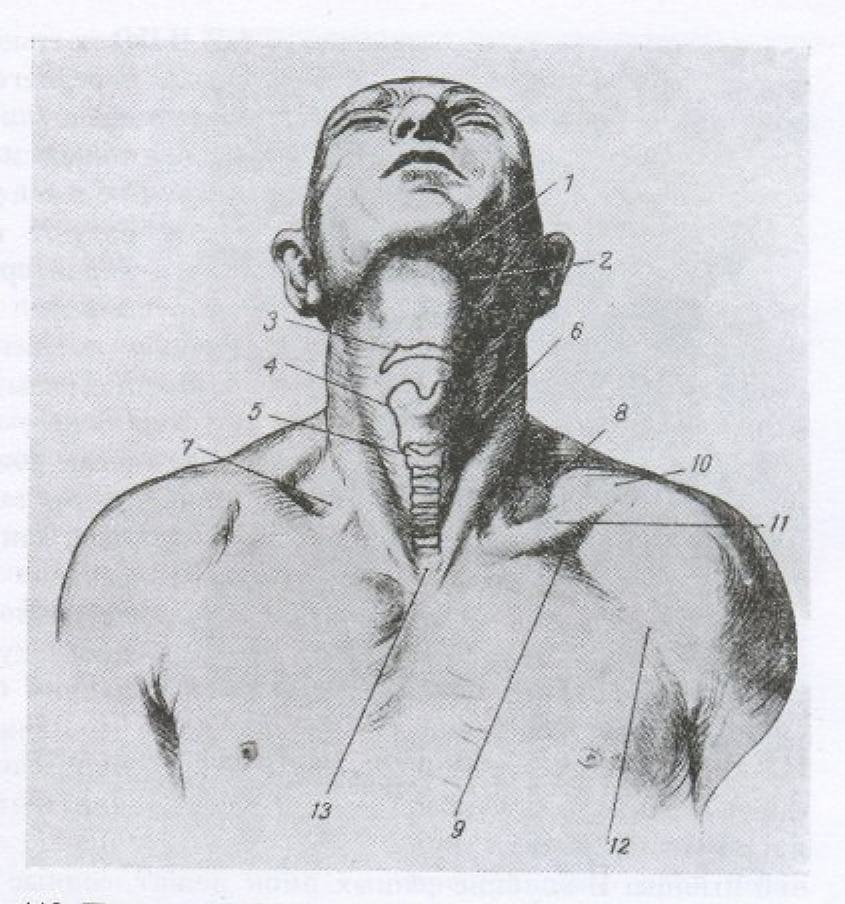
1 — тело, 2 — большой рожок, 3 — малый рожок

Ниже подъязычной области находится выступающее гортанное возвышение — к а д ы к, или а д а м о в о я б л о к о, более резко выраженное у мужчин.

Анатомической основой этого возвышения является г о р т а н ь — часть дыхательной трубки, лежащая на пе-

редней поверхности шеи. Гортанное возвышение представляет собой участок кожи, покрывающей самый крупный, щитовидный хрящ гортани. Последний состоит из двух почти квадратных пластинок, соединяющихся на средней линии передней поверхности шеи под углом. На верхнем крае хряща имеется вырезка, иногда хорошо заметная на шее.

У женщин и детей обе пластинки щитовидного хряща сходятся друг с другом под бо́льшим углом, благодаря чему шея у них выглядит более округлой.



112. Положение подъязычной кости и гортани на шее:

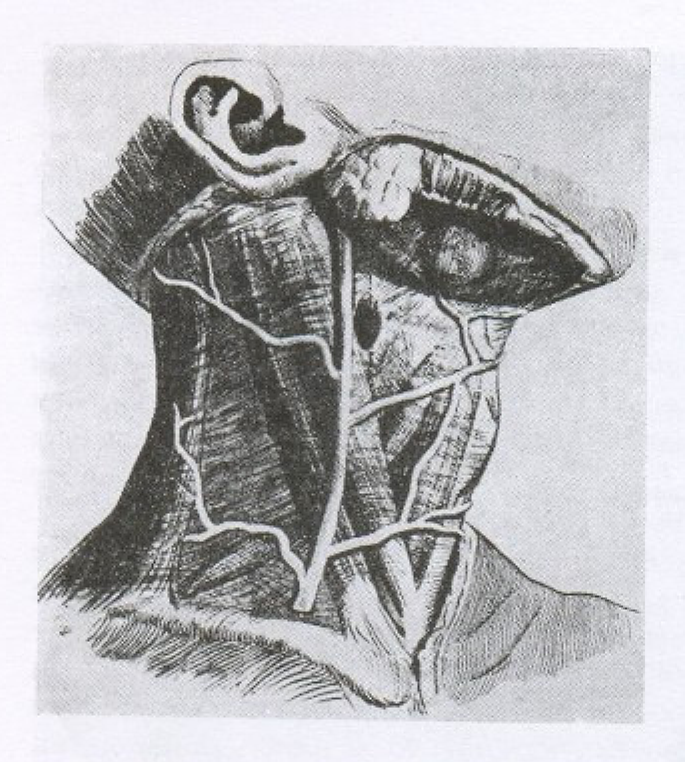
1 — нижний край тела нижней челюсти, *2* — подчелюстная слюнная железа, *3* — подъязычная кость, *4* — щитовидный хрящ гортани *5* — перстневидный хрящ гортани, *6* — передний край грудино-ключично-сосцевидной мышцы, *7* — лопаточно-подъязычный мускул (нижнее брюшко), *8* — большая надключичная ямка, *9* — подключичная ямка, *10* — акромиальный отросток лопатки, *11* — ключица, *12* — дельтовидно-грудная борозда, *13* — яремная ямка

Гортань переходит в **д ы х а т е л ь н о е г о р л о**, или **т р а х е ю**. Спускаясь книзу, трахея все более отклоняется назад, участвуя в образовании дна яремной ямы.

По обеим сторонам трахеи располагается **щ и т о в и д н а я ж е л е з а** — весьма важный орган внутренней секреции, регулирующий процессы роста и развития органов нервной системы и общего обмена веществ в организме. Щитовидная железа состоит из двух боковых долей и перешейка между ними. Боковые доли щитовидной железы достигают своими верхними краями гортани. *Рис. 112*

У женщин щитовидная железа по весу и объему больше, чем у мужчин. Благодаря этому рельеф нижней части шеи у женщин образует характерную выпуклость, а основание шеи сильнее расширяется в стороны, увеличивая свой фронтальный размер. При болезненном состоянии щитовидной железы последняя достигает иногда очень больших размеров, свешиваясь в виде мешка (зоб).

Однако пластика переднего отдела шеи не исчерпывается особенностями формы, связанными только с вышеописанными органами. Сразу же под нижней



113. Поверхностные вены шеи. Наружная яремная вена и ее ветвления

челюстью, с наружной стороны от переднего брюшка двубрюшных мышц, лежат непосредственно под кожей крупные слюнные подчелюстные железы. Они образуют на шее худощавых людей характерные возвышения овальной формы.

Несколько ниже, на уровне подъязычной кости и по сторонам от нее, у лиц с длинной и сухой шеей можно заметить, особенно при поворотах головы, характерной формы «сонные» ямки. Их образование связано с наличием в этой области свободного от поверхностных мышц промежутка, ограниченного сверху задним брюшком двубрюшной мышцы, снизу — верхним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы и с наружной стороны — внутренним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы. В глубине сонных ямок лежат сонные артерии, от которых ямки и получили свое название.

Рельеф боковых поверхностей шеи сравнительно с ее передним отделом более прост, что объясняется главным образом отсутствием здесь внутренних органов. Как уже отмечалось выше, боковые поверхности шеи имеют треугольную форму с ясно обозначенными границами.

Некоторыми особенностями характеризуется кожа шеи. На коже шеи может быть заметна подкожная наружная яремная вена, спускающаяся в виде
Рис. 113 шнура от угла нижней челюсти и идущая наискосок назад к ключице. Когда человек поет или кричит, вена сильно наполняется и тогда бывает особенно хорошо заметна.

Другая особенность кожи шеи, присущая в особенности женщинам, заключается в образовании на ней мелких поперечных складок («ожерелье Венеры»), как бы делящих шею на верхний цилиндрический и нижний расширяющийся отделы.

При движениях шеи ее форма значительно изменяется. Так, при разгибании сильно укорачивается задняя, выйная часть шеи и, наоборот, удлиняется
Рис. 114 передняя. При этом еще больше выдается вперед гортанное возвышение и уплощается яремная яма. Вся шея несколько расширяется вследствие смещения в стороны грудино-ключично-сосцевидных мышц.

Когда шея сгибается, на ее передней поверхности образуются поперечные складки кожи.

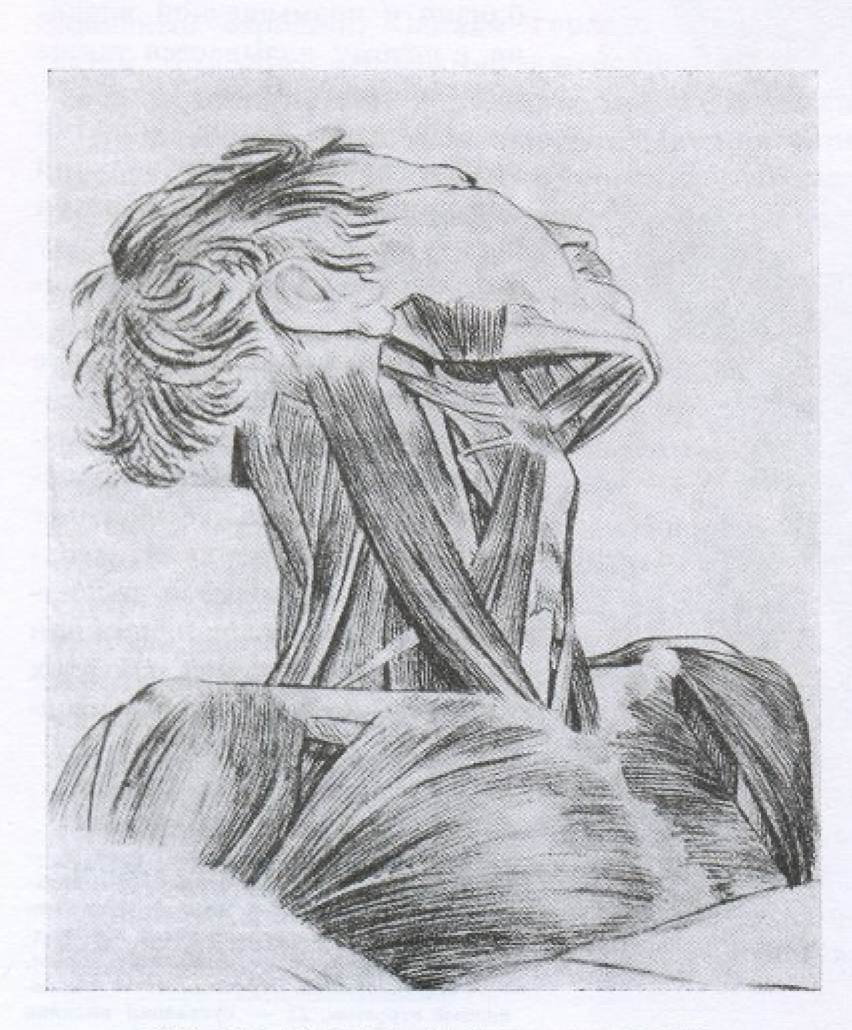
СПИНА

Костную основу туловища образует помимо позвоночного столба еще ряд костных элементов, непосредственно связанных с позвоночником. Сюда прежде всего относятся ребра и грудина, образующие вместе с грудной частью позвоночника грудную клетку. Кроме того, к туловищу относятся также пояса верхних и нижних конечностей.

Пластическое значение перечисленных костей очень велико. Костные элементы грудной клетки определяют общую форму груди, а кости плечевого пояса дополняют ее форму в верхних отделах. Общая же форма самого нижнего отдела туловища и основные размеры последнего обусловливаются главным образом строением костей тазового пояса.

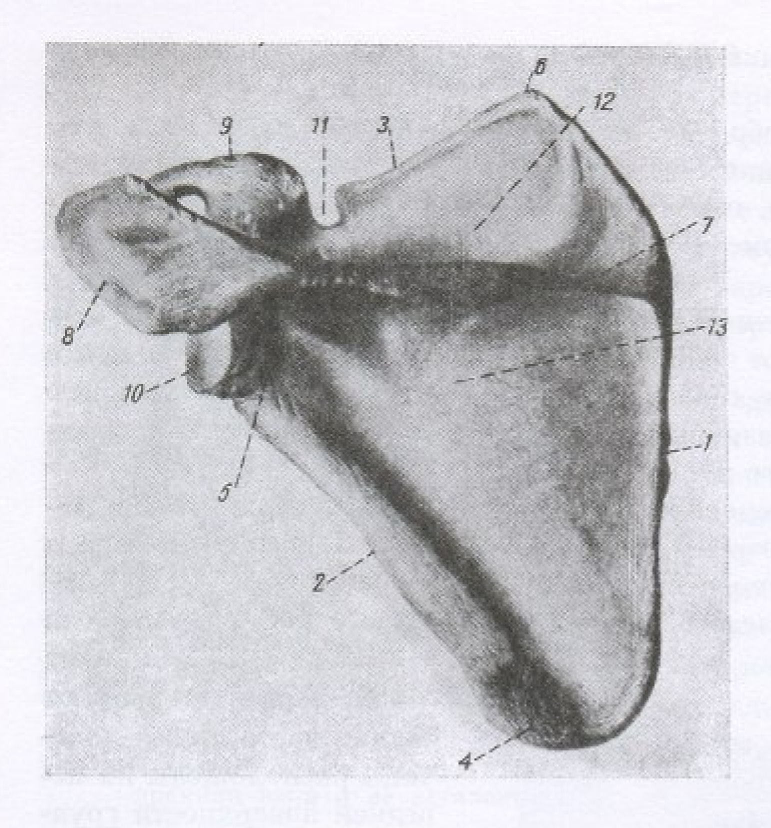
Ребра и грудина связаны в основном с передне-боковой поверхностью туловища, поэтому они будут рассмотрены в разделе груди. Изучение же спины необходимо начать с костных элементов плечевого и тазового поясов.

Плечевой пояс. В состав плечевого пояса входят парные кости — лопатки и ключицы. Лежащие на спине лопатки образуют задние части пояса, ключицы расположены на передней поверхности грудной клетки. Л о п а т к а представляет собой почти плоскую треугольной формы кость, истонченную посередине и утолщенную по краям. Она прилегает к задне-боковой поверхности грудной клетки и при опущенной руке достигает верхним своим краем 2-го ребра, а нижним углом — 7-го ребра. Рис. 115



114. П. Б а с и н. Мышцы груди и шеи

В лопатке различают три края, столько же углов и две поверхности. Самый короткий, верхний край лопатки лежит горизонтально, он образует основание треугольной формы кости; два других края сходятся книзу под углом. Тонкий внутренний, обращенный к поз-



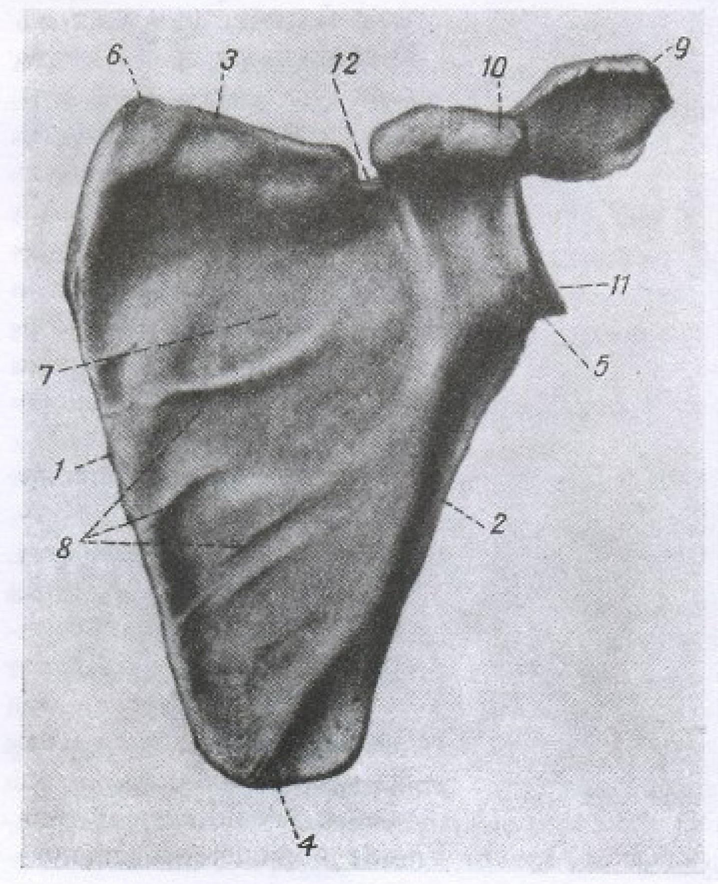
115. Левая лопатка сзади:

1 — внутренний (позвоночный) край, *2* — наружный (подмышечный) край, *3* — верхний край, *4* — нижний угол, *5* — наружный угол, *6* — внутренний угол, *7* — ость лопатки, *8* — акромиальный отросток, *9* — клювовидный отросток, *10* — суставная впадина лопатки, *11* — вырезка лопатки, *12* — надостная яма, *13* — подостная яма

воночнику край лопатки стоит почти вертикально, параллельно гребню остистых отростков позвонков. Поэтому этот край называют также позвоночным краем. Наружный, утолщенный край лопатки направлен косо назад и вниз; он расположен близко к подмышечной впадине, а потому называется также подмышечным краем.

Из трех углов лопатки особое значение имеет верхний наружный угол, так как он образует суставную впадину для сочленения с плечевой костью.

В лопатке различают две поверхности. Задняя, обращенная к спине поверхность разделена костным гребнем — лопаточной остью — на две неравные части. Из них верхняя, меньшая часть называется надостной ямкой, а большая, нижняя — подостной ямкой. В этих ямках лежат одноименные мыш-



116. Левая лопатка спереди:

1 — внутренний (позвоночный) край, *2* — наружный (подмышечный) край, *3* — верхний край, *4* — нижний угол, *5* — наружный угол, *6* — внутренний угол, *7* — подлопаточная яма, *8* — мышечные линии, *9* — акромиальный отросток, *10* — клювовидный отросток, *11* — суставная впадина лопатки, *12* — вырезка лопатки

цы. Лопаточная ость, пересекающая заднюю поверхность лопатки в направлении снизу вверх, от внутренней к наружной стороне, постепенно расширяется к наружному углу. Конец ости, слегка загибаясь, переходит в костную пластинку, нависающую над суставной впадиной лопатки. Эта костная пластинка называется плечевым отростком, или акромионом[1]. На переднем крае акромиона имеется небольшая суставная площадка для сочленения с наружным концом ключицы.

Передняя поверхность лопатки обращена к ребрам и потому слегка вогнута; она образует подлопаточную яму, в которой лежит одноименный мускул. От наружного конца верхнего края лопатки отходит вверх постепенно загибающийся в виде крючка клювовидный отросток (похожий на клюв птицы). Над суставной впадиной лопатки и под ней находятся надсуставная и подсуставная бугристости, служащие началом для мышц. *Рис. 116*

Лопатки имеют пластическое значение в особенности у худощавых людей, у которых они обычно выдаются. Больше всего выдается нижний угол лопатки, а также ее позвоночный край. Последние иногда даже отделяются от поверхности спины (крыловидные лопатки). На теле человека можно легко прощупать акромиальный отросток. Однако гораздо важнее определить положение всей лопатки. Для этого необходимо ориентироваться на три точки туловища. Верхняя точка соответствует по положению месту сочленения наружного конца ключицы с акромиальным отростком лопатки. Нижняя определяется нижним выступающим углом лопатки. И, наконец, ориентировочной точкой с внутренней стороны кости нужно считать начало лопаточной ости от позвоночного края. Все три указанные точки лопатки легко прощупываются на теле. Если соединить их прямыми линиями, то полученный таким путем треугольник даст точное представление о местоположении лопатки и ее размерах. Длина позвоночного края лопатки равна длине ключицы, а также расстоянию между обеими лопатками, измеренному при опущенных руках.

Второй костный элемент плечевого пояса — к л ю ч и ц а представляет собой длинную S-образно изогнутую трубчатую кость, лежащую почти горизонтально в верхней части грудной клетки. Обе ключицы расходятся в стороны от рукоятки грудины к акромиальным отросткам лопаток. Длина ключицы у взрослого колеблется между 15 и 17 *см*. Ключица образует два изгиба: внутренняя часть кости выдается вперед (грудинный изгиб), а наружная, наоборот, назад (акромиальный изгиб). Степень изгибов ключицы очень изменчива. Измерения показывают, что в 57% случаев бо́льшим оказывается грудинный изгиб, в 27% — акромиальный; и только в 16% случаев степень этих изгибов бывает одинакова. В редких случаях ключица почти совсем не имеет изгибов. *Рис. 117*

В ключице различают тело и два конца. Тело снизу несколько сплюснуто. Поверхность верхней части тела кости почти гладкая, рельеф ее четко обрисовывается под кожей. Концы ключицы — разной формы. Внутренний, или грудинный, конец утолщен наподобие головки в соответствии с формой клю-

[1] От греч. — верхушка плеча.

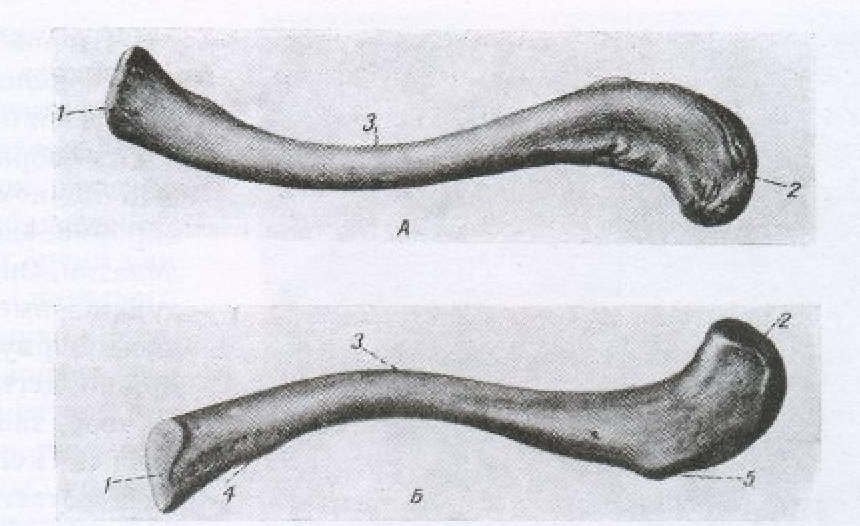
чичной вырезки рукоятки грудины. Наружный, или акромиальный, конец сплюснут. Он сочленяется с одноименным отростком лопатки, имеющим примерно такую же форму. Нижняя поверхность концов ключицы покрыта бугристостью. Здесь прикрепляются связки, идущие к ключице от 1-го ребра и клювовидного отростка лопатки.

Длина ключицы равна длине грудины, взятой без мечевидного отростка.

Соединения плечевого пояса. Костные элементы плечевого пояса не образуют полного кольца и не имеют крепкой связи с позвоночником, характерной для тазового пояса. Наличие того или другого ограничивало бы подвижность лопатки и ключицы, а вместе с ними и всей руки. Со скелетом туловища соединяются только грудинные концы ключиц в грудино-ключичных суставах, лопатки же подобных соединений с туловищем не имеют. Их положение фиксируется с помощью мускулатуры, а также акромиального конца ключицы. Таким образом, в каждой половине плечевого пояса имеется по два сочленения: грудино-ключичный и ключично-акромиальный суставы.

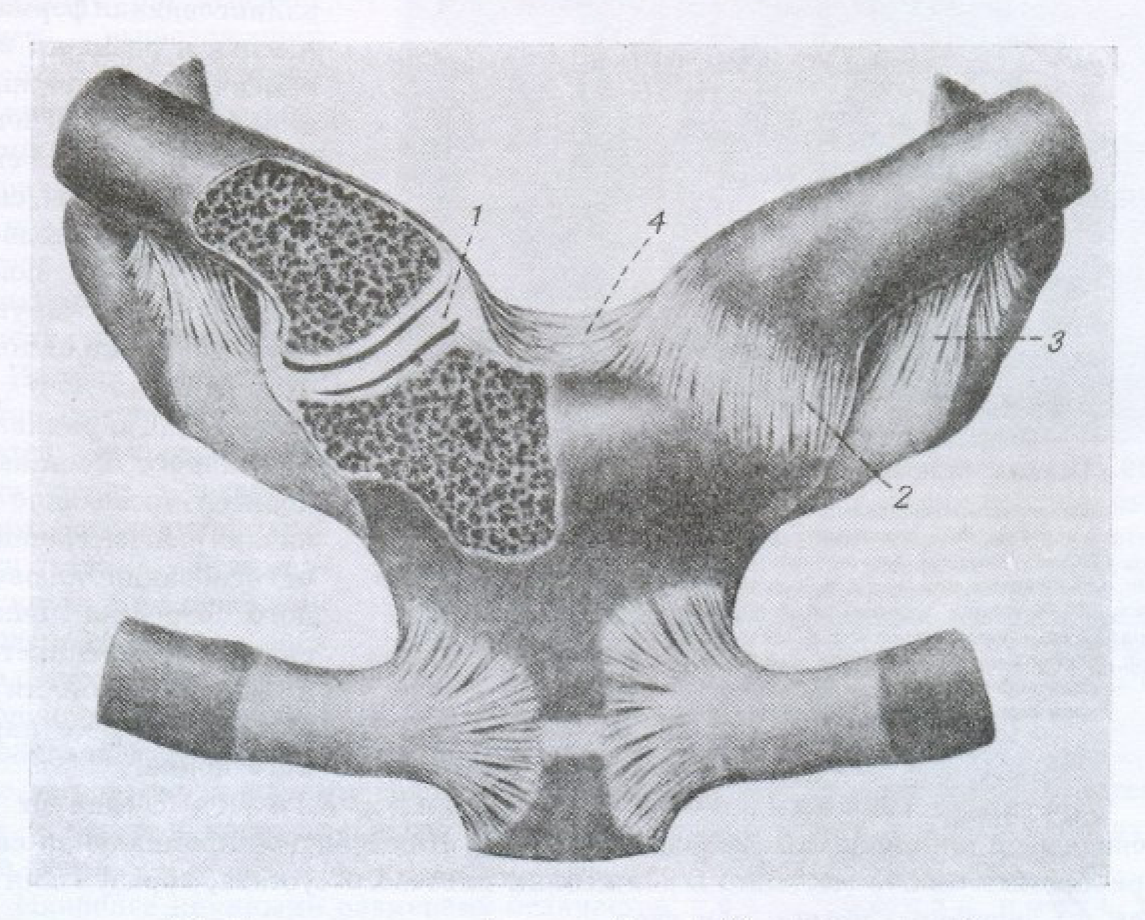
В образовании грудино-ключичного сустава участвуют грудинный конец ключицы, ключичная вырезка рукоятки грудины и лежащий между *Рис. 118* ними суставной диск. Срастаясь с обширной капсулой, диск делит сустав на две камеры: внутреннюю — между диском и грудиной и наружную — между ключицей и диском. Наличие диска придает суставу гораздо большую подвижность, чем можно было бы ожидать при данных уплощенных суставных поверхностях. По своему характеру движения, производимые в этом суставе, весьма близки к движениям в шаровидных суставах, однако наличие крепких связок ведет к значительному ограничению подвижности грудино-ключичного сустава. В переднюю стенку суставной капсулы вплетается грудино-ключичная связка, крепко связывающая рукоятку грудины с краем грудинного конца ключицы. Внутренние волокна связки так коротки, что почти не дают возможности ключицам изменить свое горизонтальное положение. Такую же тормозную роль играет и межключичная связка, связывающая внутренние концы обеих ключиц. Благодаря тому, что она очень коротка, ключицы не могут опускаться вниз одновременно. Когда одна ключица опускается, другая в то же время приподымается. Третья связка грудино-ключичного сустава — реберно-ключичная — связывает грудинный конец ключицы с хрящом 1-го ребра. В отличие от двух предыдущих связок, она не так коротка. Благодаря этому ключицы могут приподниматься одновременно на высоту до 10 *см*.

Несмотря на наличие резко ограничивающих движения связок, грудино-ключичный сустав имеет три оси движения и функционирует, как уже отмечалось, подобно шаровидному. При движениях в грудино-ключичном суставе акромиальный конец ключицы описывает овал высотой в 10 и шириной в 12 *см*. Находясь в спокойном положении, ключицы располагаются вблизи нижнего полюса овала и поэтому даже после перерезки мышц остаются в своем обычном горизонтальном положении. Кроме движений вокруг фронтальной и сагиттальной (вперед — назад, вверх — вниз) осей ключица может еще вращаться вокруг своей собственной продольной оси (на 20°).



117. Левая ключица:

А. Верхняя поверхность. *1* — грудинный конец, *2* — акромиальный конец, *3* — тело. *Б.* Нижняя поверхность. *4* — реберная бугристость, *5* — клювовидная бугристость

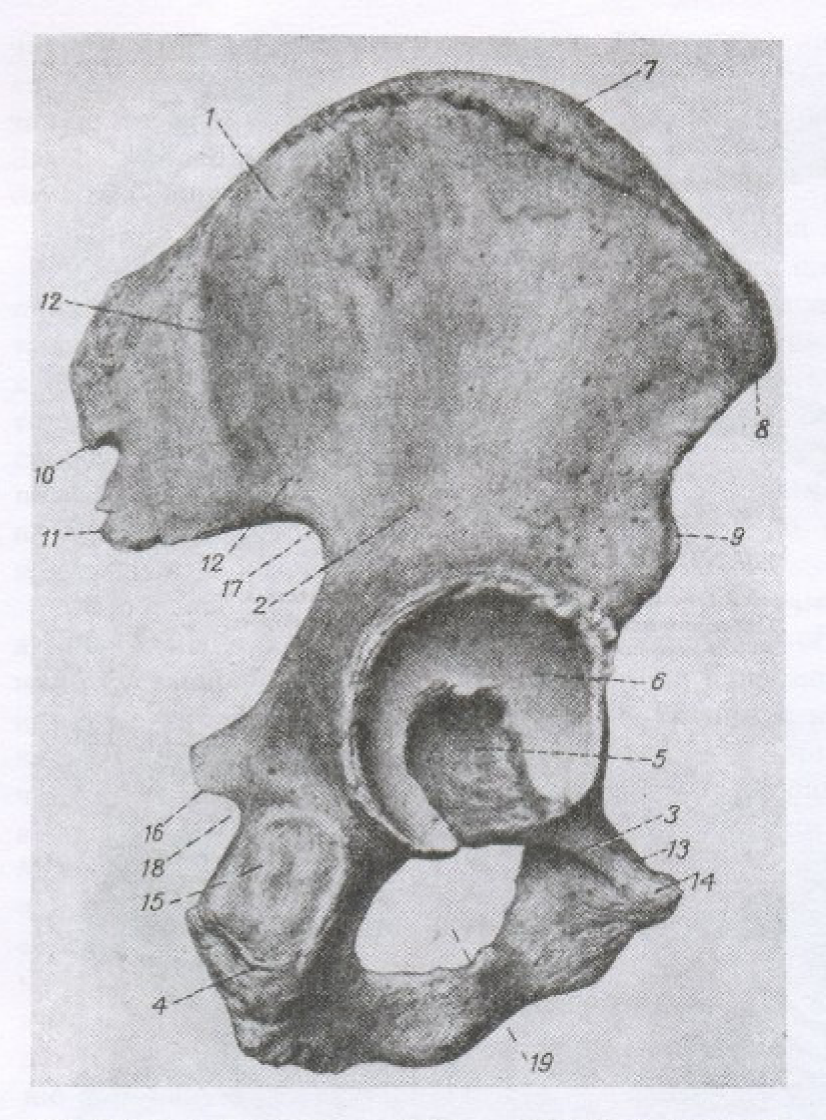


118. Грудино-ключичный сустав (с правой стороны вскрыт):

1 — суставной диск, *2* — грудино-ключичная связка, *3* — реберно-ключичная связка, *4* — межключичная связка

Второй сустав плечевого пояса — **акромиально-ключичный** — образован наружным концом ключицы и акромиальным отростком лопатки. Он, как и предыдущий, имеет суставной диск. Форму этого сустава можно легко прощупать на теле, так как акромиальный конец ключицы располагается несколько выше, чем акромиальный отросток лопатки. Суставные поверхности отстоят друг от друга. Их эллипсовидная форма, так же как и размеры, очень изменчива. Подвижность акромиально-ключичного сустава зависит не столько от их кривизны, сколько от того обстоятельства, что суставные поверхности отстоят друг от друга, а также от толщины диска.

Вблизи акромиально-ключичного сустава находится клювовидно-ключичная связка. Начинаясь от основания клювовидного отростка лопатки, связка прикрепляется к нижней поверхности ключицы вблизи ее наружного конца.



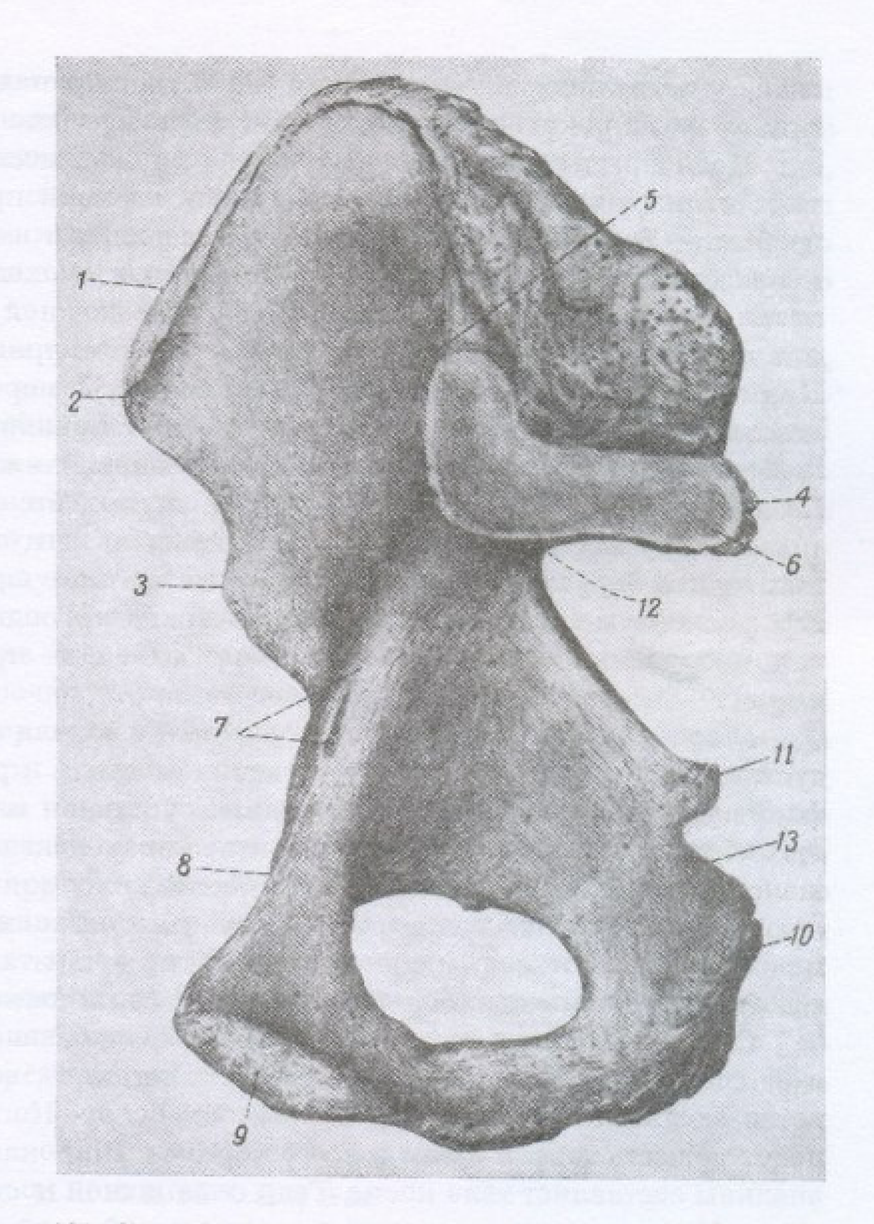
119. Правая безыменная кость с наружной стороны:

1 — подвздошная кость (крыло), *2* — подвздошная кость (тело), *3* — лобковая кость, *4* — седалищная кость, *5* — вертлужная ямка, *6* — полулунная площадка, *7* — подвздошный гребень, *8* — передняя верхняя ость подвздошной кости, *9* — передняя нижняя ость подвздошной кости, *10* — задняя верхняя ость подвздошной кости, *11* — задняя нижняя ость подвздошной кости, *12* — ягодичные линии, *13* — гребешок лобковой кости, *14* — лобковый бугорок, *15* — седалищный бугор, *16* — седалищная ость, *17* — большая седалищная вырезка, *18* — малая седалищная вырезка, *19* — запирательное отверстие

Другая, **клювовидно-акромиальная связка** соединяет клювовидный и акромиальный отростки лопатки. Клювовидно-акромиальная связка приобретает особое значение в движениях плечевого сустава, образуя для него как бы защитную крышу или свод.

Тазовый пояс также относится к туловищу. Он образован парными, неправильной формы, плоскими безыменными костями, которые спереди

соединяются друг с другом в лонном сращении, а сзади сочленяются с крестцом. Образующееся таким образом полное костное кольцо называется тазом. В то время как в строении плечевого пояса основную роль играет подвижность его костных элементов, отдельные кости таза почти неподвижны, целиком таз перемещается при движениях всего туловища. В строении организма таз выполняет особую задачу: он передает тяжесть вышележащих частей тела на обе нижние конечности. Это возможно осуществить только при крепкой и замкнутой кольцевой его архитектуре. Тазовое кольцо разрывается при среднем давлении в 1254 *кг*.



120. Правая безыменная кость с внутренней стороны: *1* — подвздошная кость, *2* — передняя верхняя ость подвздошной кости, *3* — передняя нижняя ость подвздошной кости, *4* — задняя верхняя ость подвздошной кости, *5* — тело подвздошной кости, *6* — ушковидная суставная площадка, *7* — дугообразная линия, *8* — гребешок лобковой кости, *9* — площадка лонного сращения, *10* — седалищный бугор, *11* — седалищная ость, *12* — большая седалищная вырезка, *13* — малая седалищная вырезка

Из трех костных элементов тазового кольца крестец уже рассмотрен выше вместе с позвоночником. Остальные парные части таза — безыменные кости при рождении человека состоят из трех отдельных костей — подвздошной, седалищной и лобковой, соединенных друг с другом хрящевым сращением. После шестнадцати лет хрящ окостеневает и все три кости, [переходя без резких границ друг в друга, образуют одно целое. *Рис. 119*

Наиболее крупными размерами отличается **п о д в з д о ш н а я к о с т ь**, так как она больше всех других костей таза несет тяжесть вышележащих частей тела и внутренних органов. В подвздошной кости различают утолщенную часть —

тело, участвующее в образовании вертлужной впадины, и отходящее от тела крыло — широкую пластинку, тонкую посередине и утолщенную по краям.

Края крыльев подвздошных костей служат местом начала и прикрепления ряда мышц и связок. Наиболее широкий верхний край крыла — подвздошный гребень — S-образно изогнут. На его поверхности имеются следы прикрепления мышц брюшной стенки — две костные губы и проходящая между ними шероховатая линия. Передний и задний края подвздошной кости образуют характерной формы выступы, также служащие местом прикрепления мышц и связок. Как продолжение гребня от него отходит вперед передняя верхняя ость и ниже, отделяясь от последней вырезкой, передняя нижняя ость. Сзади подвздошный гребень оканчивается задней верхней и задней нижней подвздошными остями. Подвздошный гребень обычно легко прощупывается на теле.

От наружной почти плоской и внутренней вогнутой поверхностей подвздошных костей берут начало мощные мышцы, которые оказывают влияние на характер рельефа костей. На передней поверхности подвздошной кости образуется так называемая подвздошная яма, на задней — три шероховатые ягодичные линии — места начала одноименных мышц.

В задней части внутренней поверхности крыла подвздошной кости имеется суставная поверхность для сочленения кости с крестцом, напоминающая по форме ушную раковину — ушковидная суставная площадка. От нее начинается дугообразная линия, отграничивающая снизу подвздошную яму и продолжающаяся на лобковую кость. Сзади обе линии соединяет друг с другом выступающая вперед часть основания крестца (мыс). Таким образом создается граница между большим и малым тазом. Две другие кости тазового пояса — седалищная и лобковая — замыкают большое, овальной формы окно — запирательное отверстие.

С е д а л и щ н а я к о с т ь ограничивает указанное отверстие сзади и снизу и в соответствии с этим образует две ветви — верхнюю и нижнюю. Сзади ветви сходятся под углом к седалищному бугру. Когда человек сидит, эти ветви несут тяжесть таза, а с ним и всего корпуса. Широкая часть кости у вертлужной впадины составляет тело кости. Тело седалищной кости продолжается в верхнюю ветвь. Нижняя ветвь, соединяясь с ветвью лобковой кости, замыкает снизу запи-
Рис. 120 рательное отверстие. Выше седалищного бугра, на заднем крае кости имеется острый выступ — седалищная ость.

Л о б к о в а я к о с т ь ограничивает запирательное отверстие спереди и сверху, и в соответствии с этим также имеет верхнюю и нижнюю ветви. Обе ветви впереди сильно утолщаются и сливаются друг с другом. В этом месте на внутренней поверхности лобковых костей имеется шероховатая площадка овальной формы, которая соединяется хрящом с такой же площадкой другой стороны, образуя лонное сращение. По верхней поверхности верхней ветви лобковой кости тянется острый лобковый гребень. Впереди гребешок заканчивается лобковым бугорком, отстоящим от средней линии примерно на 2 *см*.

Лобковая кость лежит гораздо ближе к коже, чем седалищная. Лонное сращение и верхний край кости легко прощупываются. В этой области часто накапливается большое количество жировой ткани, в особенности у женщин.

Соединения тазового пояса. В отличие от плечевого тазовый пояс связан с туловищем своими задними, а не передними частями. Это прочное поясное соединение образовано ушковидными площадками подвздошной кости и крестца, образующими вместе с сумкой и связками крестцово-подвздошные суставы. Наличие плоских и неровных суставных площадок, туго натянутая сумка и мощные связки сильно ограничивают подвижность суставов тазового пояса.

Связь таза с позвоночником усиливается благодаря двум крепким связкам, соединяющим седалищную кость с крестцом. Наиболее сильная крестцово-бугровая связка начинается от седалищного бугра и, веерообразно расширяясь, прикрепляется к краю крестца и копчику. Другая связка — крестцово-остная берет начало от седалищной ости и, перекрещиваясь с крестцово-бугровой связкой, прикрепляется также к краю крестца. Обе связки препятствуют смещению верхушки крестца назад и вверх, которое могло бы иметь место в связи с давлением на крестец тяжести вышележащих частей тела. Как уже было указано, передние элементы тазового пояса соединяются друг с другом в лонном сращении. Прочность этого сращения еще более усиливается двумя связками, соединяющими верхние и нижние его края. Однако наряду с крепостью лонное сращение обладает и известной эластичностью. Хрящевая прокладка, связывающая обе лобковые кости, часто играет роль буфера, смягчающего толчки, которые передаются тазу со стороны позвоночника и нижних конечностей во время бега, прыжков и других резких движений. Кроме того, хрящ лонного сращения обладает и растяжимостью, что имеет определенное значение при стремлении обеих лобковых костей разойтись в стороны.

Особое пластическое значение имеет связка, проходящая от передней верхней ости подвздошной кости к лобковому бугорку, — паховая, пупартова[1] связка. Находясь непосредственно под кожей, она обусловливает появление на теле паховой складки.

МЫШЦЫ СПИНЫ

Костная основа спины образована позвоночником, ребрами, а также элементами плечевого и тазового поясов. Мускулатура спины заполняет промежутки между костями и образует поверхностные мышечные слои, непосредственно определяющие рельеф спины.

Первую задачу, задачу непосредственного нивелирования костной основы, осуществляет группа собственных, или глубоких, мышц спины, функциональное значение которых заключается в фиксации и движении отдельных позвонков и позвоночника в целом. Вторую задачу — образования рельефа спины — выполняет вторая группа мышц спины — поверхностные мышцы. Они являются фактически мышцами плечевого пояса и верхней конечности, спустившимися на область спины.

---

[1] По имени анатома Ф. Пупара.

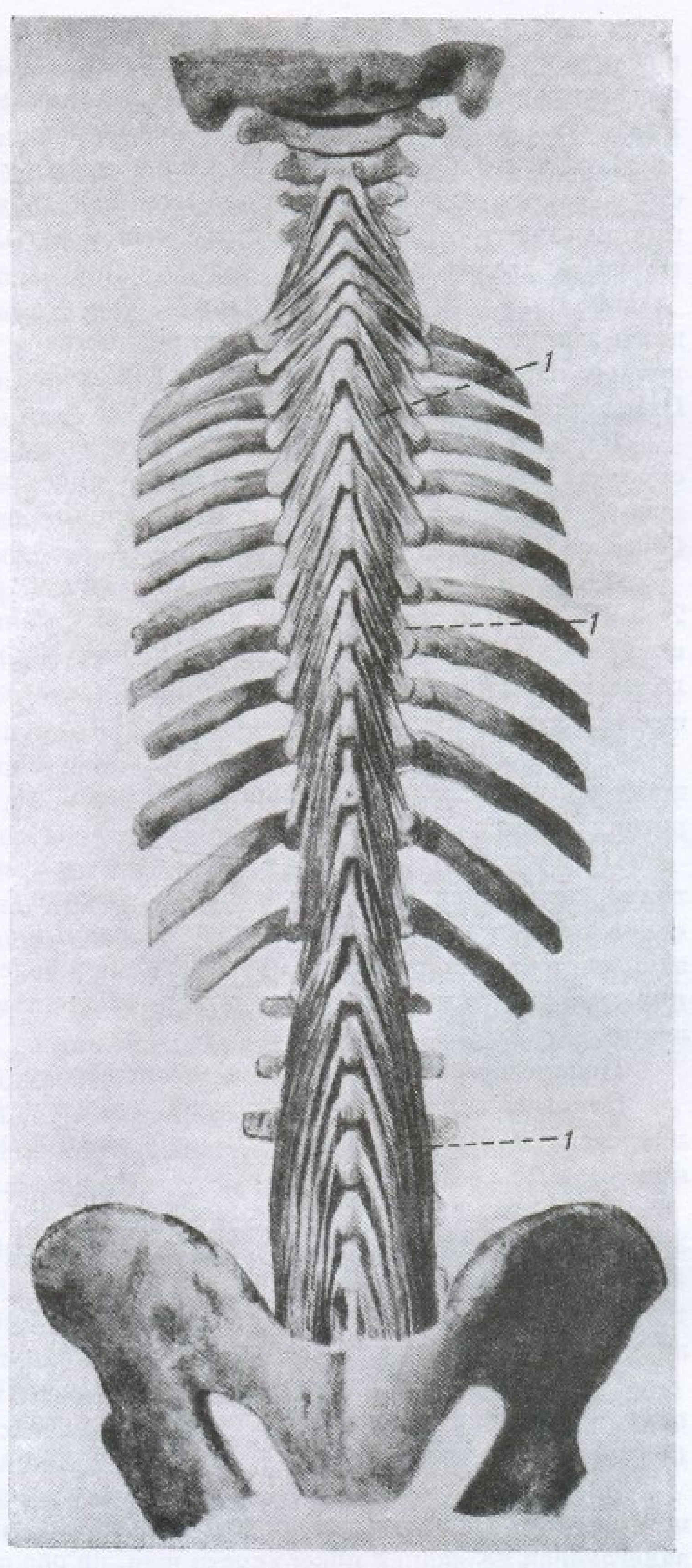
приближения мышц к поверхности спины. Подавляющее большинство коротких мышц соединяют между собой два соседних позвонка.

Короткие собственные мышцы спины. Различают три основных вида коротких мышц. Межостистые мышцы располагаются между остистыми отростками шейных и поясничных позвонков. Сокращаясь, они разгибают позвоночник. В грудной части позвоночника эти мышцы отсутствуют, так как здесь туловище разгибается весьма незначительно. Остистые отростки грудной части позвоночника близко прилегают друг к другу.

Межпоперечные мышцы лежат между поперечными отростками шейных и поясничных позвонков. Мышцы вращатели позвонков расположены в грудной области позвоночника в количестве 11 пар. Каждая мышца идет от поперечного отростка позвонка к основанию остистого отростка вышележащего позвонка.

Особую подгруппу образуют короткие мышцы между затылочной костью

Рис. 121



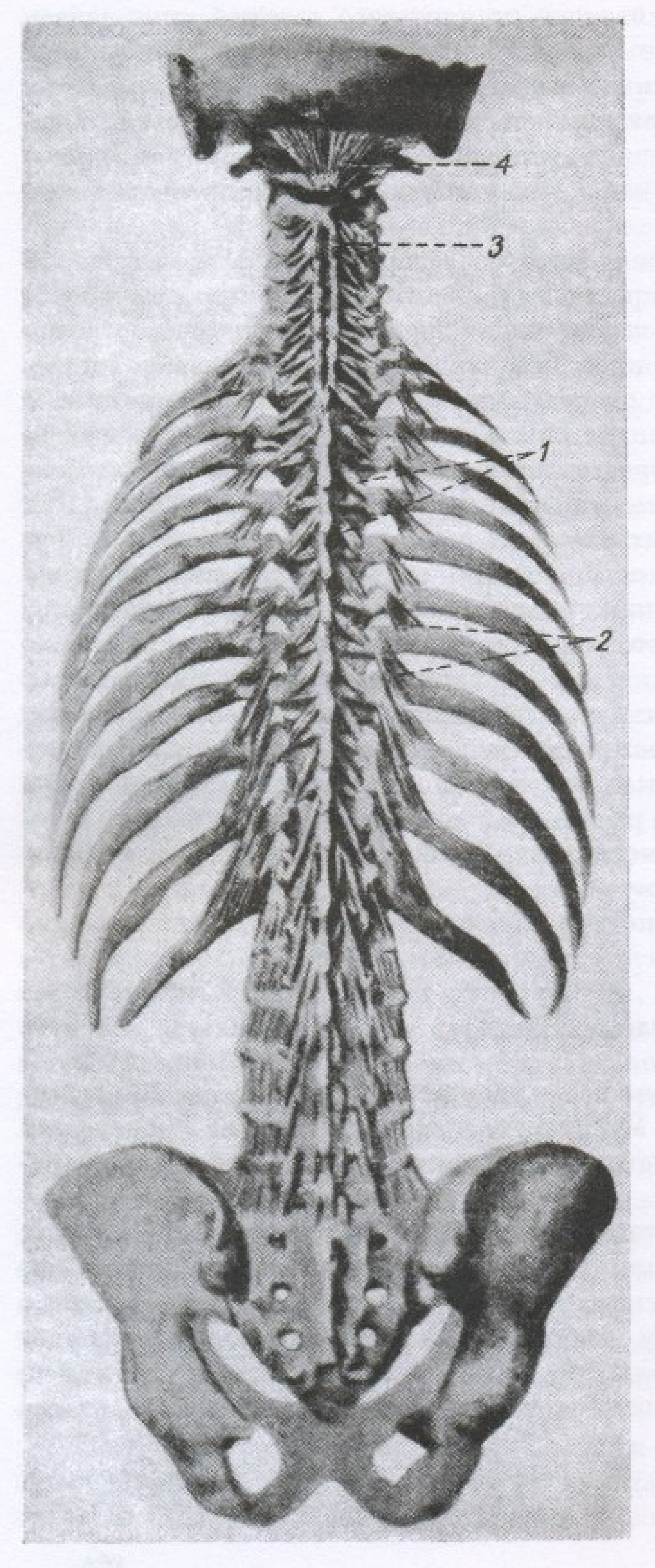
122. Короткие глубокие мускулы спины

1 — многораздельный мускул поперечноостистой системы

Мышцы первой группы — короткие и длинные, мышцы второй группы — плоские.

Собственные (глубокие) мышцы спины образуют два длинных мышечных тяжа, расположенных в желобах костной основы спины, между остистыми отростками позвонков с одной стороны и их поперечными отростками и ребрами — с другой. Длинные мышцы этой группы называются **выпрямителем туловища**. Однако данным названием не исчерпывается их функциональное значение. Наряду с выпрямлением спины мышцы удерживают нормальную форму позвоночника и, следовательно, туловища. Эта задача выполняется главным образом не пассивными элементами системы органов движения — сращениями, суставами и связками, а активными ее элементами — мышцами.

Известны случаи искривления позвоночника, связанного с мышечной слабостью, вызванной переутомлением, — например, у детей при длительном сидении на школьной скамье. Характернейшей структурной особенностью собственных мышц спины является постепенное слияние коротких мышц в более длинные, осуществляющееся по мере



121. Короткие глубокие мускулы спины:

1 — мышцы вращатели позвонков, 2 — мышцы, поднимающие ребра, 3 — межостистые мышцы, 4 — малый задний прямой мускул головы

Можно различать три главных вращательных механизма. Нижний представлен грудной клеткой, вращаемой боковыми мышцами брюшной стенки, действующими на ребра, как на длинные плечи рычагов. Средний вращательный механизм — верхняя конечность и плечевой пояс, воздействуя на которые внешнее сопротивление или сила могут вызвать вращение туловища. И, наконец, верхний вращательный механизм представляет череп; вращение черепа, обусловленное действием мышц шеи и затылка, может в дальнейшем передаваться и туловищу.

В изучении пластической формы спины особое значение при вращательном движении приобретают мышцы поперечно-остистой и крестцово-остистой систем.

Поперечно-остистая мышца сокращается с противоположной повороту стороны и расслабляется со стороны поворота. Лежащая же ближе к поверхности крестцово-остистая мышца сокращается, наоборот, со стороны поворота и расслабляется с противоположной повороту стороны.

Таким образом, при поворотах туловища на одной половине спины глубокие слои мышц расслаблены, а поверхностные слои сокращены (сторона поворота), на другой же (сторона, противоположная повороту), наоборот, поверхностные слои мышц расслаблены, а глубокие слои сокращены.

Мышцы плечевого пояса, а вместе с ними и самые поверхностные мышцы спины, сокращаясь со стороны поворота, отодвигают назад плечи.

На рельеф спины оказывают влияние не только мышцы спины, но и мускулатура плечевого пояса. В верхней части спины образуется треугольной формы углубление, ограниченное верхним краем широчайшего мускула спины и краями трапециевидного и дельтовидного мускулов. В пределах этого углубления хорошо заметны подостный и большой круглый мускулы, во внутреннем углу образовавшегося поля виден еще ромбовидный мускул.

По линии позвоночного столба у достаточно упитанных людей проходит срединная спинная борозда, образовавшаяся вследствие срастания кожи с надостистой связкой.

Надостистая связка лежит поверх остистых отростков позвонков, расположенных ниже уровня соседних с ними мышц.

Спинная борозда наиболее глубока в поясничной области, так как здесь особенно сильно выступают по обеим сторонам остистых отростков мощные крестцово-остистые мышцы.

При сильном исхудании тела борозда эта сглаживается и заменяется гребнем, образованным выступающими на поверхности спины остистыми отростками позвонков. *Рис. 129*

У женщин спина обычно имеет более округлую форму, что объясняется значительным накоплением подкожной жировой ткани и сравнительно слабым развитием мускулатуры.

Поясничная часть спины у женщин более вогнута вследствие большего наклона таза и усиления поясничного лордоза. Хорошо выражен у женщин крестцовый ромб Михаэлиса.

ГРУДЬ

Костной основой груди является грудная клетка. Верхняя граница груди, отделяющая ее от шеи, образована яремной вырезкой грудины и ключицами, нижняя — реберными дугами. Общая форма и размеры груди обусловливаются строением грудной клетки, а в верхних отделах груди, кроме того, строением плечевого пояса, в особенности ключицами. В образовании грудной клетки участвуют помимо грудной части позвоночника еще грудина и ребра. Ребер всего двенадцать пар, их форма и местоположение главным образом и определяют общую форму и размеры грудной клетки.

ГРУДНАЯ КЛЕТКА

Семь верхних пар ребер своими передними хрящевыми концами непосредственно соединяются с грудиной, а потому называются истинными; остальные
Рис. 130 пять пар грудины не достигают, это — ложные ребра. Ложные ребра делятся на две подгруппы. 8-е, 9-е и 10-е ребра соединяются друг с другом таким образом, что хрящевой конец нижележащего ребра подходит к хрящу вышележащего. Эти ребра образуют с двух сторон правую и левую реберные дуги. Последние же две пары ребер — 11-е и 12-е — совершенно не связаны с вышележащими, а располагаются свободно в боковых отделах брюшной стенки. Они получили поэтому название блуждающих, или колеблющихся, ребер.

Вести счет ребрам следует сверху вниз, начиная со вторых, передние концы которых всегда соответствуют грудинному углу, образованному рукояткой и телом грудины.

Начиная от 1-го до 7-го ребра длина ребер постепенно увеличивается. 7-е ребро является чаще всего наиболее длинным. С 8-го до 12-го ребра укорачиваются. Длина 12-го ребра колеблется в весьма широких пределах. 12-е ребро может совсем отсутствовать, в связи с чем укорачивается грудная клетка.

Ребра, соединяясь спереди с грудиной, а сзади с позвоночником, дугообразно охватывают грудную полость. Дугообразный изгиб ребер, а также их неодинаковая длина в разных отделах груди сообщают грудной клетке бочкообразную форму.

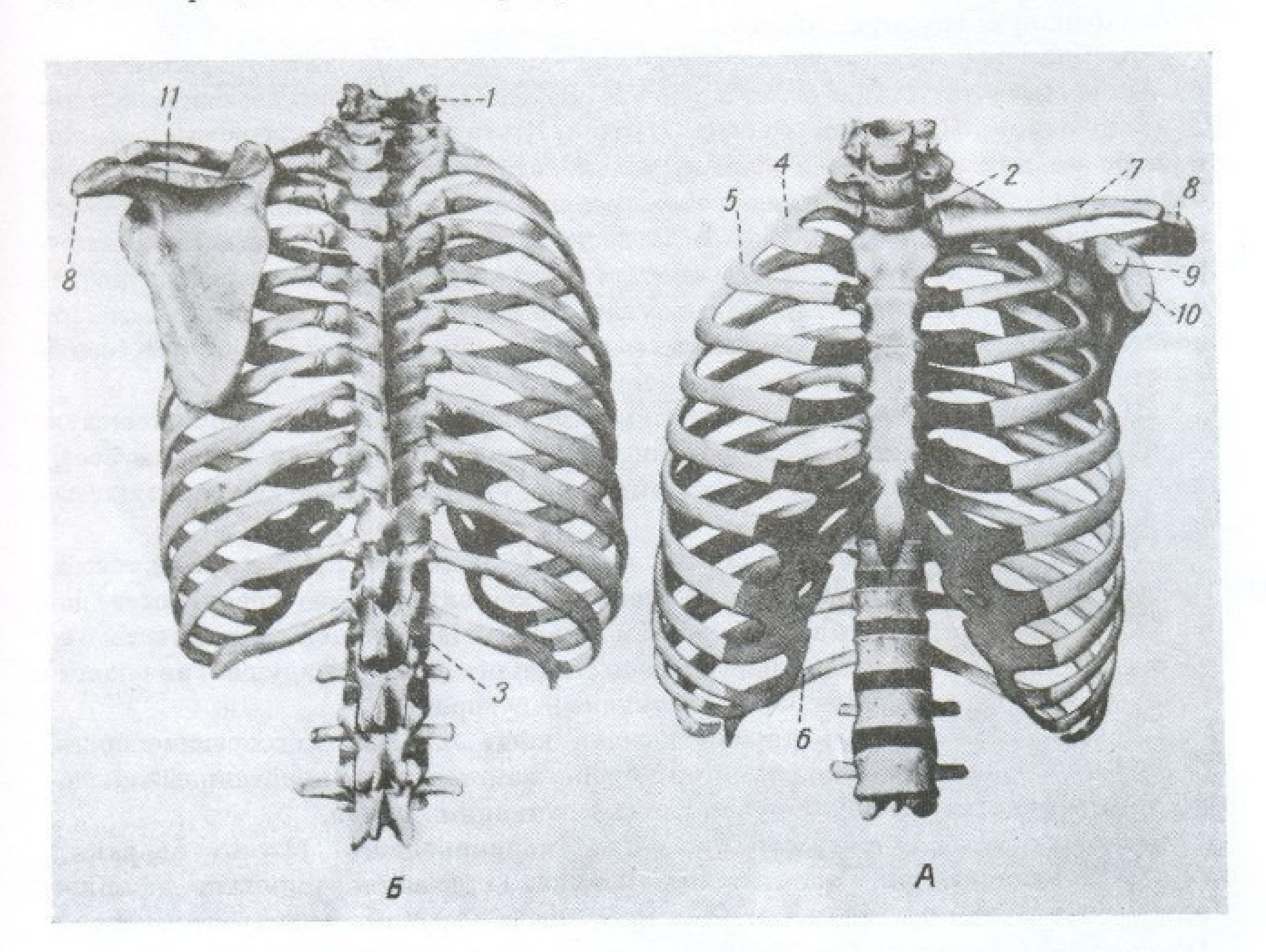
Различают изгибы ребер по поверхности и по краю. По поверхности ребра имеют вышеупомянутый дугообразный изгиб. Наибольший изгиб по поверхности имеют 1-е и 2-е ребра, ограничивающие верхние, наиболее суженные отделы грудной клетки. Книзу, вплоть до 12-го ребра, изгиб ребер по поверхности постепенно уменьшается, дуги их уплощаются, одновременно расширяются нижние отделы грудной клетки. Грудная клетка в итоге принимает конусовидную форму.

Изгиб ребер по краю выражается в том, что передние, грудинные концы ребер опускаются ниже задних, позвоночных. Таким образом, грудинные концы вышележащих ребер находятся в одной горизонтальной плоскости с позвоночными концами нижележащих. При вдохе ребра приподымаются, наклон их уменьшается,

при выдохе — возвращаются к исходному положению. Наибольший изгиб по краю имеет 8-е ребро, более других опущенное. В ребрах, расположенных книзу и особенно кверху от 8-го, изгиб по краю становится все меньше и меньше, ребра располагаются все более горизонтально. У маленьких детей передние концы верхних двух ребер лежат выше их задних концов.

Грудная клетка детей характеризуется более горизонтальным положением ребер, в связи с этим она более выпукла спереди, чем грудная клетка взрослых. Указанная возрастная особенность изгиба ребер по краю объясняет нам высокое положение грудины у детей; яремная вырезка грудины соответствует у них по положению остистому отростку 7-го шейного позвонка. У взрослых же яремная вырезка находится на уровне 2-го грудного позвонка.

Вращение ребер в большей степени происходит в передних, грудинных частях ребер. Поэтому грудинные концы ребер отчасти повернуты внутрь. Степень вращения отдельных ребер также неодинакова. Блуждающие ребра



130. Грудная клетка. *А* — спереди, *Б* — сзади.

1 — 7-й шейный позвонок, *2* — 1-й грудной позвонок, *3* — 12-й грудной позвонок, *4* — 1-е ребро, *5* — 2-е ребро, *6* — 12-е ребро, *7* — ключица, *8* — акромиальный отросток лопатки, *9* — клювовидный отросток лопатки, *10* — суставная впадина лопатки, *11* — ость лопатки

почти не повернуты. Чем выше лежат ребра, тем они вращаются сильнее. Больше других вращается 1-е ребро, которое в итоге этого процесса почти полностью повернулось своей наружной поверхностью вверх, а внутренней вниз.

Рис. 131 Указанные выше изгибы и размеры ребер характеризуют общую форму грудной клетки как спереди, так и сбоку. Форма грудной клетки при рассмотрении в фас близка к уплощенному спереди и сзади конусу. В основании конуса лежат верхние ложные ребра, образующие зачастую хорошо заметные реберные дуги. В профиль грудная клетка имеет овальную форму. Задний контур овала образуется в связи с тем, что средние ребра, берущие начало от наиболее выступающей назад части грудного отдела позвоночника, выдаются сильнее, чем выше и ниже лежащие. Передний контур овала образован вверху грудиной, а внизу — реберной дугой.

Индивидуальные изменения формы грудной клетки имеют в основе стойкие колебания формы и положения ребер. Различают высокую, плоскую, узкую и бочковидную грудную клетку.

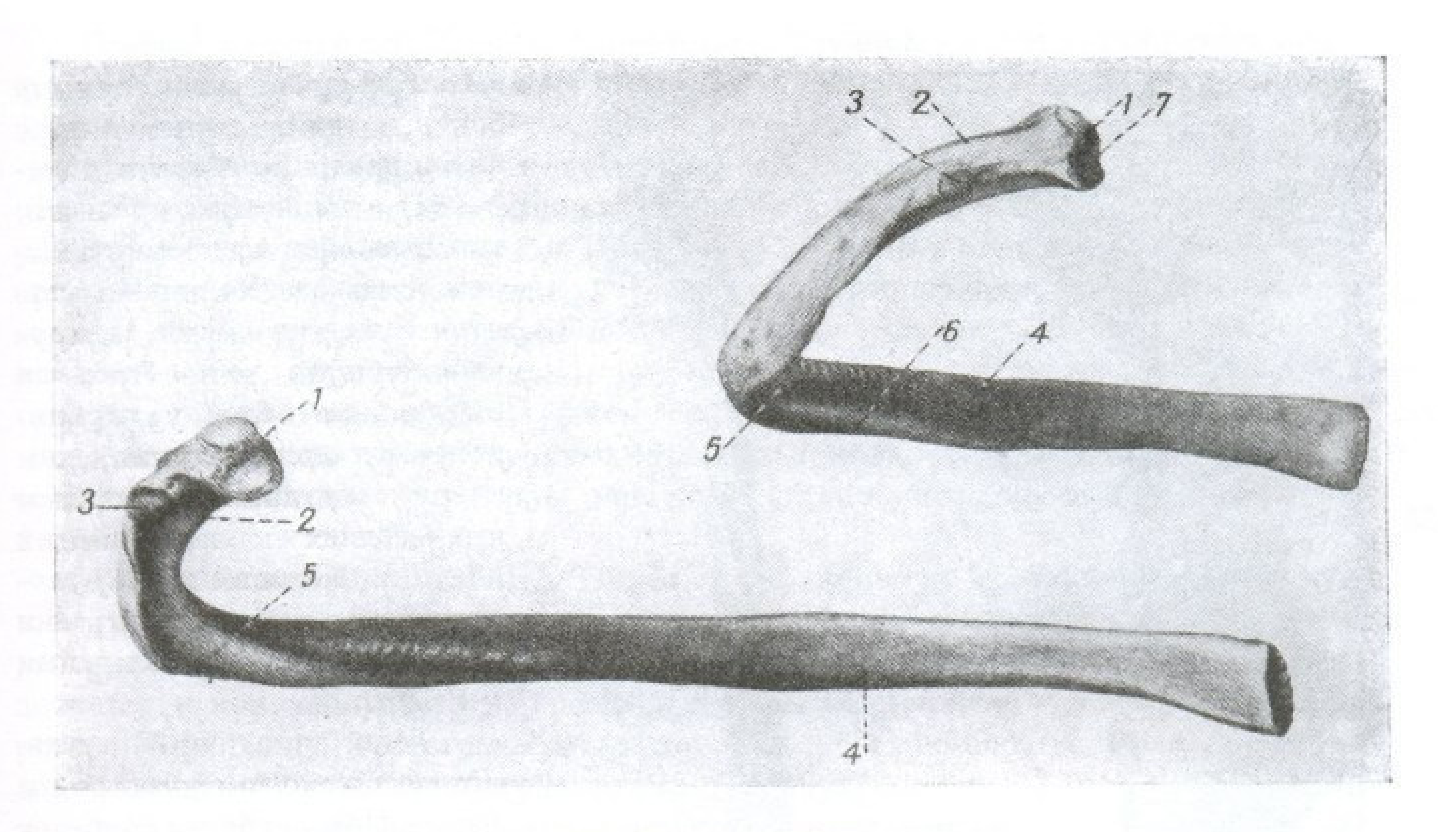
Задний конец каждого ребра — головка — сочленяется с телами двух соседних позвонков, в соответствии с этим она несет разделенную надвое гребешком суставную площадку. Площадки головок 11-го и 12-го ребер не раздвоены, так как каждое из них сочленяется с телом только одного позвонка. От головки косо отходит назад немного суженная часть ребра – шейка, заканчивающаяся бугорком, сочленяющимся с поперечным отростком позвонка. Вся остальная часть ребра — тело — круто загибается вперед (изгиб по поверхности), образуя реберный угол. Чем ребро лежит ниже, тем углы эти все более и более отдаляются от позвоночника, увеличивая тем самым емкость грудной полости и образуя сзади вместилище для собственных мышц спины.

В каждом ребре различают костную и дополняющую ее спереди хрящевую части; хрящевая часть ребра соединяется с грудиной. Хрящи верхних ребер идут в том же направлении, что и костные части, у нижних ребер они образуют изгибы.

Первое ребро, незначительное по величине, отличается рядом особенностей.
Рис. 132 Тогда как все остальные ребра имеют наружную и внутреннюю поверхности, оно имеет, как пояснялось выше, верхнюю и нижнюю. На верхней поверхности 1-го ребра на месте прикрепления переднего лестничного мускула, идущего из области шеи, образуется так называемый лестничный бугорок.

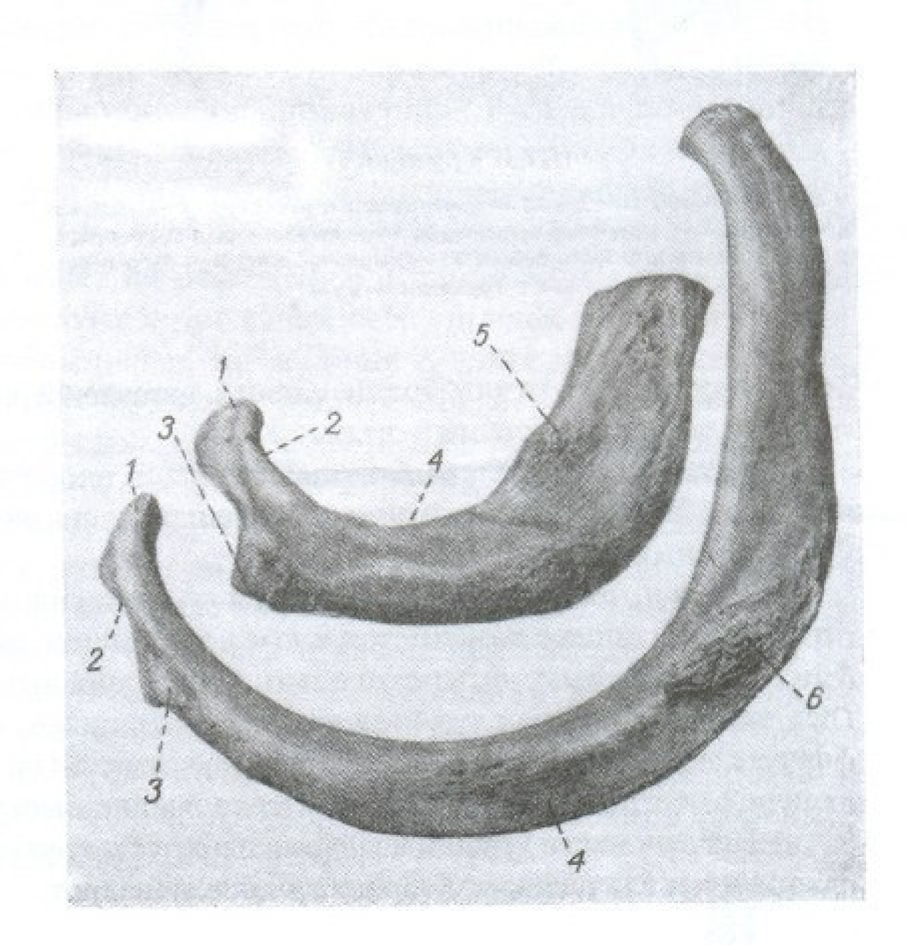
Грудина. Грудина — непарная плоская кость, лежащая посередине передней стенки грудной клетки. Обычно хорошо заметен на теле срединный желоб грудины, ограниченный по сторонам мягкими тканями груди.

Общей своей формой грудина несколько напоминает меч. Поэтому верхняя, наиболее расширенная часть кости получила название рукоятки, а нижняя — мечевидного отростка. Средняя часть грудины называется телом. Общая длина грудины 19—20 *см*. Из них 5 *см* занимает рукоятка, 11 *см* — тело, 3 *см* — мечевидный отросток. В грудине различают переднюю и заднюю поверхности, боковые края, а также верхний и нижний концы. Форма грудины у разных людей неодинакова. Наиболее постоянной формой отличается рукоятка,



131. Седьмое ребро:

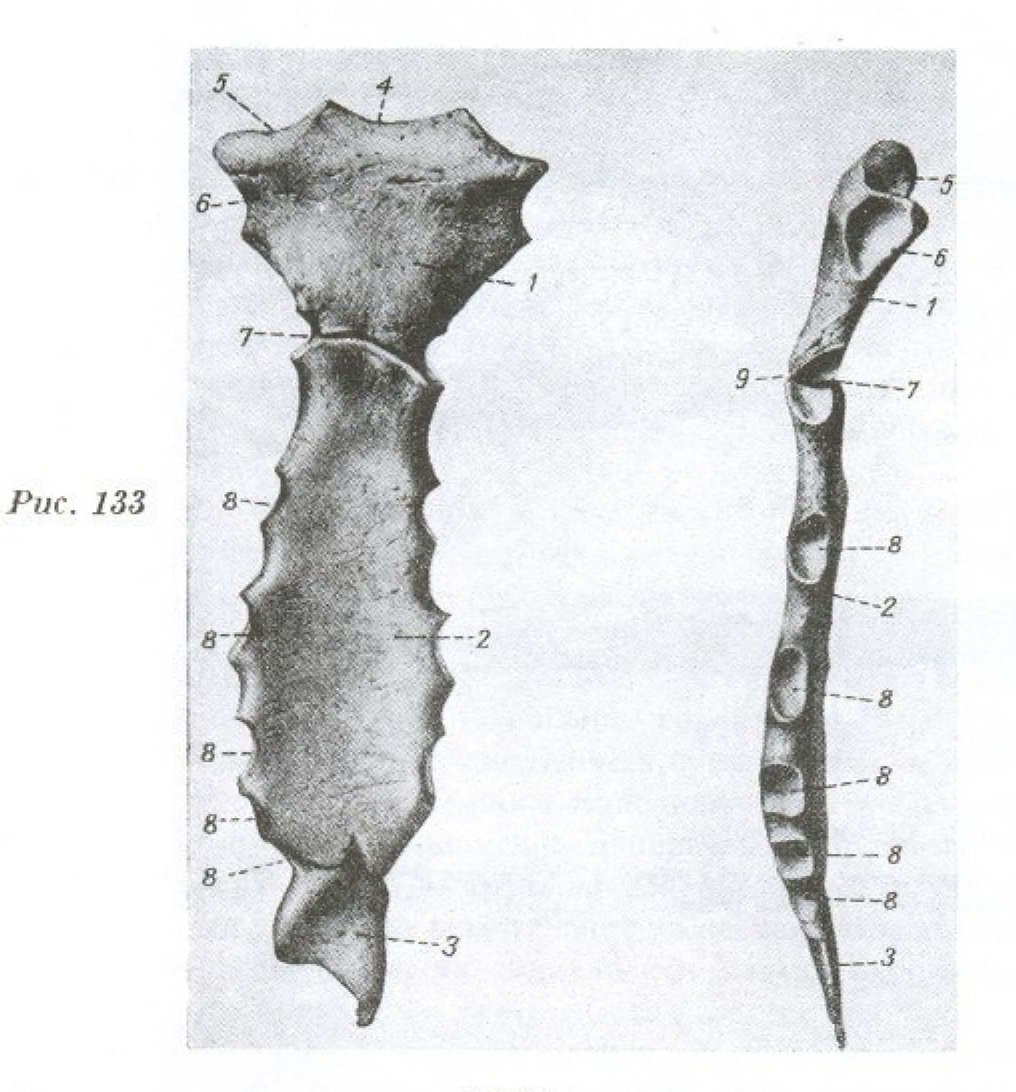
1 — головка, *2* — шейка, *3* — бугорок, *4* — тело ребра, *5* — угол ребра, *6* — борозда ребра, *7* — суставная поверхность головки ребра



132. Первое и второе ребра:

1 — головка ребра, *2* — шейка ребра, *3* — бугорок ребра, *4* — тело ребра, *5* — лестничный бугорок, *6* — бугристость 2-го ребра

Рис. 133



133. Грудина:

1 — рукоятка, 2 — тело, 3 — мечевидный отросток, 4 — яремная вырезка, 5 — ключичная вырезка, 6 — вырезка для 1-го ребра, 7 — вырезка для 2-го ребра, 8 — вырезка для 3 – 7-го ребер, 9 — грудинный угол

имеющая три вырезки: парные боковые для сочленения с ключицами (ключичные вырезки) и непарную среднюю, так называемую яремную вырезку, иногда хорошо заметную и всегда легко прощупываемую на теле. Яремная вырезка еще более углубляется благодаря выступающим кверху грудинным концам прилегающих к ней обеих ключиц. Боковые края рукоятки имеют парные вырезки для соединения с хрящами 1-х ребер.

Тело грудины более изменчиво по своим размерам и форме. Обычно более короткое у женщин, оно чаще всего расширяется в нижней своей части. Боковые края тела имеют вырезки для 2—7-го ребер. Вырезки для второй пары ребер располагаются на месте соединения рукоятки с телом. Ниже следуют вырезки для остальных истинных ребер.

Рукоятка переходит в тело чаще всего под углом; этот грудинный угол обращен своей вершиной вперед, часто он бывает заметен на теле как поперечный валик.

Грудинный угол увеличивается при вдохе и несколько уменьшается при выдохе. Колебания угла при дыхательных движениях достигают у мужчин 14°, у женщин они несколько меньше.

Третья, нижняя часть грудины — мечевидный отросток наиболее изменчив по форме; так же изменяется и его местоположение. Мечевидный отросток может быть заостренным, четырехугольным, раздвоенным, с отверстием посередине и т. д. Он может более, чем тело кости, отступать назад, и тогда образует изменчивую по форме желудочную, или подложечную, ямку. Он может своим концом выступать вперед, и тогда обозначается на теле в виде выступа.

Все три части грудины соединены друг с другом хрящевыми сращениями. Последние к старческому возрасту окостеневают.

Особое значение для пластической формы грудной клетки приобретает положение грудины. Она расположена не вертикально, а наклонно, выдаваясь вперед нижней своей частью.

Нижний конец грудины образует с горизонтальной плоскостью угол в 70—75°, открывающийся назад. У женщин грудина лежит более отвесно, соответственно увеличивается и образуемый угол. Положение грудины в целом ясно определяется при проекции ее на позвоночник. Горизонтальная плоскость, проведенная через верхний край грудины, проходит по средней или нижней части тела 2-го грудного позвонка. Горизонтальная плоскость, проведенная через нижний край грудины, проходит по 10-му грудному позвонку.

Длина грудины до мечевидного отростка приблизительно равна длине ключицы, длине позвоночного края лопатки и длине кисти, взятой без концевой фаланги среднего пальца.

Соединения грудной клетки. Все костные элементы, составляющие грудную клетку, соединяются сзади в позвоночно-реберных, а спереди — в грудино-реберных суставах. Особенностями анатомического строения тех и других определяется в конечном счете характер дыхательных движений ребер. Соединение ребер с позвонками совершается в двух местах: во-первых, головка ребра сочленяется с боковыми поверхностями тел двух соседних позвонков. Эти так называемые суставы головок ребер укреплены крепкими связками. Их суставные площадки не отличаются постоянством формы.

Во-вторых, соединение ребра с позвонком совершается между бугорком ребра и поперечным отростком позвонка. Суставные площадки костей в этих реберно-поперечных суставах имеют характерный цилиндрический изгиб, что придает производимым движениям закономерный характер. Оба сустава функционируют всегда совместно, образуя комбинированное позвоночно-реберное сочленение. Однако ведущую роль играют реберно-поперечные суставы. Они определяют направление движений ребер и положение общей оси их вращения.

Направление этой оси совпадает по положению с длинником шейки ребра. Ребра во время дыхания вращаются вокруг своих осей, причем движения наибольшего размаха совершают концы ребер, так как они сильнее всего удалены от осей. Дуги, описываемые концами ребер, лежат в плоскости, перпендикулярной к осям вращения. Направление осей дыхательных движений ребер неодинаково в верхних и нижних отделах грудной клетки. Оси верхних ребер расположены более горизонтально, следовательно, их передние концы вращаются в сагиттальных плоскостях — вперед и вверх, назад и вниз. Таким образом, во время дыхания в верхних отделах грудной клетки наиболее изменяется ее сагиттальный размер: при вдохе ребра с грудиной смещаются вперед и вверх, при выдохе — назад и вниз. Оси нижних ребер расположены в более сагиттальном направлении, а поэтому концы их перемещаются при дыхании почти по фронтальной плоскости, наружу и внутрь. Вот почему в нижних отделах грудной клетки при дыхании изменяется главным образом поперечный размер, ребра при вдохе отходят в стороны, при выходе возвращаются к исходному положению.

Все эти особенности изменяют пластическую форму грудной клетки в отдельные фазы дыхательных движений.

Анализ дыхательных движений ребер затрудняется тем, что передние хрящевые отделы их обладают самостоятельными движениями. Таким образом, движения ребер являются суммированными. При вдохе изменяются углы между костной и хрящевой частями ребер, а также между хрящами и грудиной. Кроме того, в этой фазе дыхания реберные хрящи отчасти закручиваются вокруг продольных осей. Выдох совершается почти пассивно за счет раскручивания эластичных хрящей.

Передние хрящевые отделы ребер соединяются с грудиной по-разному. Хрящ 1-го ребра сращен с принадлежащей ему вырезкой на рукоятке грудины. Грудино-реберные соединения 2—7-го ребер образуют с грудиной суставы, укрепленные со всех сторон крепкими связками. Передние концы 8-го, 9-го и 10-го ребер не достигают грудины, а соединяются каждый с хрящом вышележащего ребра при помощи соединительнотканного сращения. Вследствие этого с каждой стороны образуется реберная дуга, ограничивающая открытый книзу надчревный угол.

Грудная клетка в целом. Передняя стенка грудной клетки, самая короткая, образована грудиной и реберными хрящами; боковые стенки, наиболее длинные, образованы ребрами; задняя — грудным отделом позвоночника и ребрами. Вверху и внизу грудная клетка имеет отверстия. Верхнее, ограниченное краем рукоятки грудины, первыми ребрами и телом 1-го грудного позвонка, соединяет полость грудной клетки с шеей. Поперечник этого отверстия у взрослого равен в среднем 10 *см*, а сагиттальный размер — 5 *см*. Нижнее отверстие грудной клетки гораздо шире верхнего, его поперечник — 20 *см*. Нижнее отверстие ограничено телом 12-го грудного позвонка, прилегающими к нему ребрами, концами предпоследних ребер, реберными дугами и мечевидным отростком грудины. Нижнее отверстие связывает грудную и брюшную полости. Узкие промежутки между ребрами носят название межреберных промежутков.

Размеры и общая форма грудной клетки подвержены значительным колебаниям в зависимости от влияний целого ряда факторов. Среди последних особое значение приобретают возраст, профессия, условия жизни и т. д.

Килевидная и конусовидная форма грудной клетки, находящейся в утробном развитии, с возрастом все более и более уплощается спереди и сзади. Эта форма может приближаться к уплощенному конусу или же походить на уплощенную бочку или яйцо. Грудная клетка может быть узкой, длинной и плоской.

Грудная клетка человека, перенесшего в детстве рахит, может ненормально выдаваться вперед (килевидная грудь).

Весьма существенны половые различия формы грудной клетки. У мужчин размеры ее несколько больше, чем у женщин, и форма более приближается к конусовидной. У женщин грудная клетка закругленнее, и разница в размерах ее верхнего и нижнего отверстий не так велика.

Наибольшая длина окружности грудной клетки взрослых на уровне 8-го ребра достигает 80—84 *см*. Длина окружности груди по отношению к росту

претерпевает незначительные возрастные изменения. Так, у новорожденного окружность груди на 9 *см* превышает длину полуроста. В десять лет она превосходит эту длину только на 4 *см*, а с четырнадцати-пятнадцати лет окружность груди уже равна полуросту; это соотношение удерживается в дальнейшем как постоянное.

Выше уже отмечалась связь между грудной клеткой и плечевым поясом, костные элементы которого — лопатка и ключица — включены в самые верхние отделы грудной клетки. Лопатка связана, в свою очередь, с плечевой костью, участвуя вместе с ней в образовании плечевого сустава.

Плечевой сустав и оба сустава ключицы объединяются в один нераздельный механизм, грудо-плечевой аппарат. Рука совершает значительно более широкие движения, чем это допускает только один плечевой сустав. Каждое перемещение лопатки или ключицы сопровождается соответствующим движением руки; изолированных движений плечевого пояса, без участия свободной верхней конечности, не существует.

Функциональной связью грудной клетки с плечевым поясом объясняется расположение находящихся здесь мышц. На груди лежат и некоторые мышцы плечевого пояса и ряд мышц свободной верхней конечности, прикрепляющихся к плечевой кости и участвующих в движениях последней в плечевом суставе.

Плечевая кость и плечевой сустав. Наиболее типичной длинной трубчатой костью скелета является плечевая кость; в зависимости от размеров всего тела длина ее колеблется от 26 до 36 *см*, причем правая плечевая кость обычно несколько длиннее и массивнее левой. Как во всякой длинной трубчатой кости, в ней имеется средняя часть — тело и два утолщенных конца: верхний и нижний. Верхний конец имеет неправильно шаровидную форму и несет суставную площадку, опоясанную круговой бороздкой — анатомической шейкой. Часть верхнего конца кости выше этой борозды называется головкой.

Ниже анатомической шейки находятся два бугра, служащие местом прикрепления мышц плечевого пояса. Один их них, более крупный, направлен в наружную сторону, это большой бугорок. Он имеет три небольшие площадки для прикрепления мышц. Второй, меньшего размера, обращен вперед и служит местом прикрепления только одного мускула. Этот малый бугорок отделен от большого вертикально расположенной межбугорковой бороздой, в которой помещается сухожилие длинной головки двуглавого мускула плеча.

Верхний конец плечевой кости, суживаясь, переходит в ее тело. Место перехода, расположенное непосредственно под бугорками, получило название хирургической шейки, так как часто является местом переломов плечевой кости. Тело плечевой кости в верхних отделах округло и имеет ясно выраженный мышечный рельеф. Борозду проходящего здесь двуглавого мускула ограничивают с обеих сторон два гребешка, являющиеся продолжениями большого и малого бугорков. Гребень большого бугра обычно более развит, к нему прикрепляется большой грудной мускул. Слабее выражен лежащий впереди гребень малого бугра, к которому прикрепляются широчайший мускул спины и большой круглый мускул плечевого пояса. Примерно на середине плечевой кости имеется



134. Правая плечевая кость спереди:

1 — головка, *2* — анатомическая шейка, *3* — большой бугорок, *4* — малый бугорок, *5* — межбугорковая борозда, *6* — хирургическая шейка, *7* — гребень большого бугорка, *8* — гребень малого бугорка, *9* — бугристость дельтовидного мускула, *10* — блок, *11* — головчатое возвышение, *12* — внутренний надмыщелок, *13* — наружный надмыщелок, *14* — венечная ямка, *15* — лучевая ямка

бугристость. К ней прикрепляется дельтовидный мускул. Ниже этой бугристости тело плечевой кости приобретает призматическую форму.

Нижний уплощенный конец плечевой кости расширен в виде пластинки. Строение этой части кости определяется ее связью с локтевым суставом, а также с мышцами предплечья. Соединяясь с обеими костями предплечья, нижний конец плечевой кости имеет две рядом лежащие суставные площадки: внутреннюю блоковидную, так называемый блок, служащий для сочленения с локтевой костью, и наружную шарообразной формы — головчатое возвышение для сочленения с лучевой костью. Боковые части нижнего конца плечевой кости образованы двумя выступами разной величины и формы. Более выступающий, внутренний надмыщелок служит местом начала мышц — сгибателей предплечья; менее развитый, наружный надмыщелок дает начало разгибателям предплечья.

Рис. 135

На задней поверхности нижнего конца плечевой кости, над блоком располагается обширная локтевая ямка, куда при разгибании предплечья в локтевом суставе заходит, упираясь в дно ямки, одноименный отросток локтевой кости. В иных случаях дно ямки, истончаясь, образует отверстие, наличие которого дает возможность разогнуть предплечье больше обычного. Ямки меньшей величины имеются и на передней поверхности нижнего конца плечевой кости: одна из них расположена над блоком, другая — над головчатым возвышением. В первой, когда рука разгибается, помещается венечный отросток локтевой кости, во второй — головка лучевой кости.

Некоторые части плечевой кости имеют большое пластическое значение. К таким в первую очередь относится большой бугорок. Характерная форма этого бугорка обрисовывается на плечах у худощавых людей и особенно у детей.

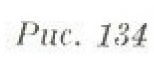


Рис. 134

Не меньшее значение имеют мыщелки плечевой кости, положение которых можно определить на поверхности тела. Более крупный внутренний мыщелок хорошо виден у худощавых и легко прощупывается у полных людей вблизи локтевого сустава. Менее выступающий наружный мыщелок скрыт в массе мышц разгибателей предплечья, берущих от него начало. Когда рука разгибается, наружный мыщелок обозначается в виде ямки на кожных покровах руки.

и первыми двумя шейными позвонками. Они залегают глубоко в выйной области и рассматриваются некоторыми как мышцы задней поверхности шеи. Различают на каждой стороне две косые и две прямые мышцы.

Большой задний прямой мускул головы начинается от остистого отростка 2-го шейного позвонка и, идя вверх, в наружную сторону, прикрепляется к боковому отделу чешуи затылочной кости. Мускул вращает голову и атлант.

Малый задний прямой мускул головы начинается от середины задней дуги атланта и прикрепляется к внутренней части чешуи затылочной кости. Он представляет собой самый верхний межостистый мускул. При сокращении тянет голову назад.

Верхний косой мускул головы берет начало от поперечного отростка 1-го шейного позвонка и прикрепляется к боковым отделам чешуи затылочной кости. Он является самым верхним межпоперечным мускулом шеи. Сокращаясь, тянет голову назад.

Нижний косой мускул головы, начинаясь от остистого отростка 2-го шейного позвонка, идет вверх, в наружную сторону и прикрепляется к поперечному отростку 1-го шейного позвонка. Этот наиболее важный вращатель головы в отличие от других мускулов вращает голову без добавочного ее опускания или приподымания.

Длинные собственные мышцы спины. Подавляющее большинство длинных мышц спины образовалось путем слияния нескольких коротких мышц.

Поперечно-остистая система мышц в виде двух продольных тяжей заполняет желобы, расположенные по обе стороны от остистых отростков позвонков и ограниченные поперечными отростками последних. Мышцы этой системы образовались путем слияния более коротких вращателей позвонков, что наглядно подтверждается общностью мест их начала и прикрепления.

Поперечно-остистая система мышц образует три слоя.

Первый, самый глубокий слой, непосредственно покрывающий позвонки, представлен вышеупомянутыми короткими мышцами — вращателями позвонков.

По направлению к поверхности спины процесс слияния коротких вращателей позвонков постепенно усиливается, и второй слой мышечной системы образуется более длинными мышцами, продуктами слияния трех или четырех вращателей (многораздельный мускул). Пучки этих мышц перекидываются уже через два или три позвонка по всей длине позвоночника.

Гораздо большее пластическое значение приобретает третий, лежащий ближе других к поверхности слой поперечно-остистой системы мышц. Образующая его
Рис. 122 полуостистая мышца является самой длинной из всех мышц этих трех слоев.

Волокна полуостистого мускула перекидываются через пять, шесть или семь позвонков. Особое значение приобретает его мощно развитая головная часть, залегающая на задней поверхности шеи, по обе стороны от выйной связки, и при-

крепляющаяся к чешуе затылочной кости. Она главным образом и образует те два валика цилиндрической формы, которые хорошо видны на задней поверхности шеи, по обеим сторонам от линии остистых отростков. При сокращении одной полуостистой мышцы голова поворачивается в противоположную от нее сторону. Таким образом, полуостистая мышца является синергистом грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

Функциональное значение поперечно-остистой системы мышц весьма велико; она, как уже говорилось, удерживает нормальную форму позвоночника, а следовательно, и всего туловища.

Крестцово-остистая система мышц лежит ближе к поверхности, чем полуостистая. В области туловища крестцово-остистая система мышц почти целиком покрывает полуостистую. Она представляет собой мощную мышечную массу, заполняющую промежуток между 12-м ребром, гребнем подвздошной кости и поясничной частью позвоночника и поднимающуюся к затылку. Крестцово-остистая система мышц имеет большое значение для формы поясничной области туловища, образуя два продольных возвышения по обе стороны поясничной части позвоночника.

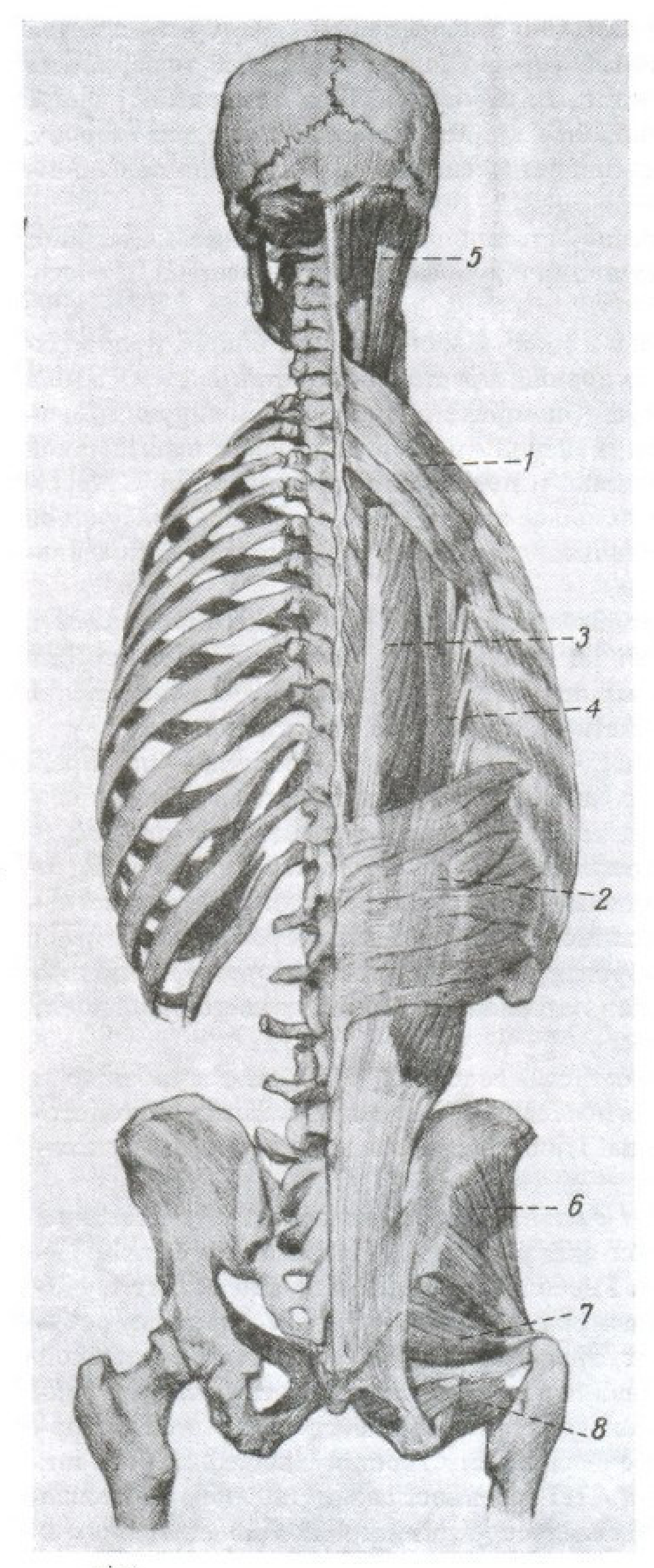
Мышцы этой системы начинаются общей массой от задней поверхности крестца, остистых отростков поясничных позвонков и заднего отдела гребня подвздошной кости. По мере того как мышца направляется кверху, она постепенно разделяется на две рядом лежащие части — наружную и внутреннюю.

Наружная часть — подвздошно-реберный мускул — прикрепляется зубцами к углам всех ребер, доходя до поперечных отростков нижних шейных позвонков. Внутренняя часть — длиннейший мускул спины — развита сильнее предыдущей. Она прикрепляется к ребрам и к поперечным отросткам позвонков, доходя головным своим отделом до сосцевидного отростка височной кости. Хорошо развитая пояснично-спинная фасция образует для мышц этой системы цилиндрической формы футляр, задняя стенка которого, начинаясь от остистых отростков позвонков, соединяется внизу с гребнем подвздошной кости, а с наружной стороны — с углами ребер.

Сокращаясь, мышцы крестцово-остистой системы разгибают туловище, а растягиваясь, способствуют сгибанию последнего. Сокращение мышц одной стороны способствует вращению туловища. При этом ребра используются как длинные плечи рычагов.

Остисто-поперечная система мышц известна под названием ременного, или пластырного, мускула. Название мускула связано с его формой широкой пластинки. Располагаясь в затылочной области и будучи почти весь покрыт трапециевидным, ромбовидным и задним верхним зубчатым мускулами, ременный, или пластырный, мускул берет начало от выйной связки в области 3—7-го шейных позвонков и от остистых отростков шести верхних грудных позвонков. Направляясь вверх, к наружной стороне, мускул прикрепляется большей своей частью к сосцевидному отростку височной кости и к верхней выйной линии затылочной кости. На поверхности заметна лишь небольшая часть ременного мускула, ограниченная сзади передним краем трапециевидного и

Рис. 123



спереди — задним краем грудино-ключично-сосцевидного мускулов. Не сходясь плотно, ременные мышцы обеих сторон оставляют между собой треугольной формы промежуток, занятый головным отделом полуостистого мускула, лежащим в более глубоком мышечном слое. При одновременном сокращении парных ременных мышц последние разгибают голову. При сокращении одной ременной мышцы голова поворачивается в ее сторону.

Поверхностные мышцы спины располагаются в три слоя. Наиболее глубоко, непосредственно покрывая длинные собственные мышцы, лежат верхние и нижние задние зубчатые мускулы. Во втором, среднем слое находятся ромбовидные мышцы и мышцы, поднимающие лопатку. В третьем, самом поверхностном слое располагаются трапециевидный и широчайшие мышцы спины.

Задний верхний зубчатый мускул в виде тонкой пластинки начинается от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков и, спускаясь к наружной стороне грудной клетки, прикрепляется ко 2—5-му

123. Глубокие мускулы спины:

1 — задний верхний зубчатый мускул, 2 — задний нижний зубчатый мускул, 3 — длиннейший мускул спины, 4 — подвздошно-реберный мускул, 5 — полуостистый мускул головы, 6 — малый ягодичный мускул, 7 — грушевидный мускул, 8 — внутренний запирательный мускул

ребрам. Сокращаясь, задний верхний зубчатый мускул поднимает ребра, являясь, таким образом, вспомогательным мускулом вдоха.

З а д н и й н и ж н и й з у б ч а т ы й м у с к у л шире и сильнее заднего верхнего зубчатого мускула. Мускул берет начало от пояснично-спинной фасции в области двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков и, направляясь в наружную сторону, кверху, прикрепляется зубцами к четырем последним ребрам, которые, сокращаясь, опускает. Так же как верхний задний зубчатый мускул покрыт полностью ромбовидным и трапециевидным мускулами, так этот мускул совершенно закрыт лежащим поверх него широчайшим мускулом спины.

Р о м б о в и д н ы й м у с к у л располагается во втором мышечном слое. Он заполняет пространство между выступающим назад позвоночным краем лопатки и остистыми отростками грудных позвонков. Начинаясь от остистых отростков двух нижних шейных и четырех верхних грудных позвонков, ромбовидный мускул при-

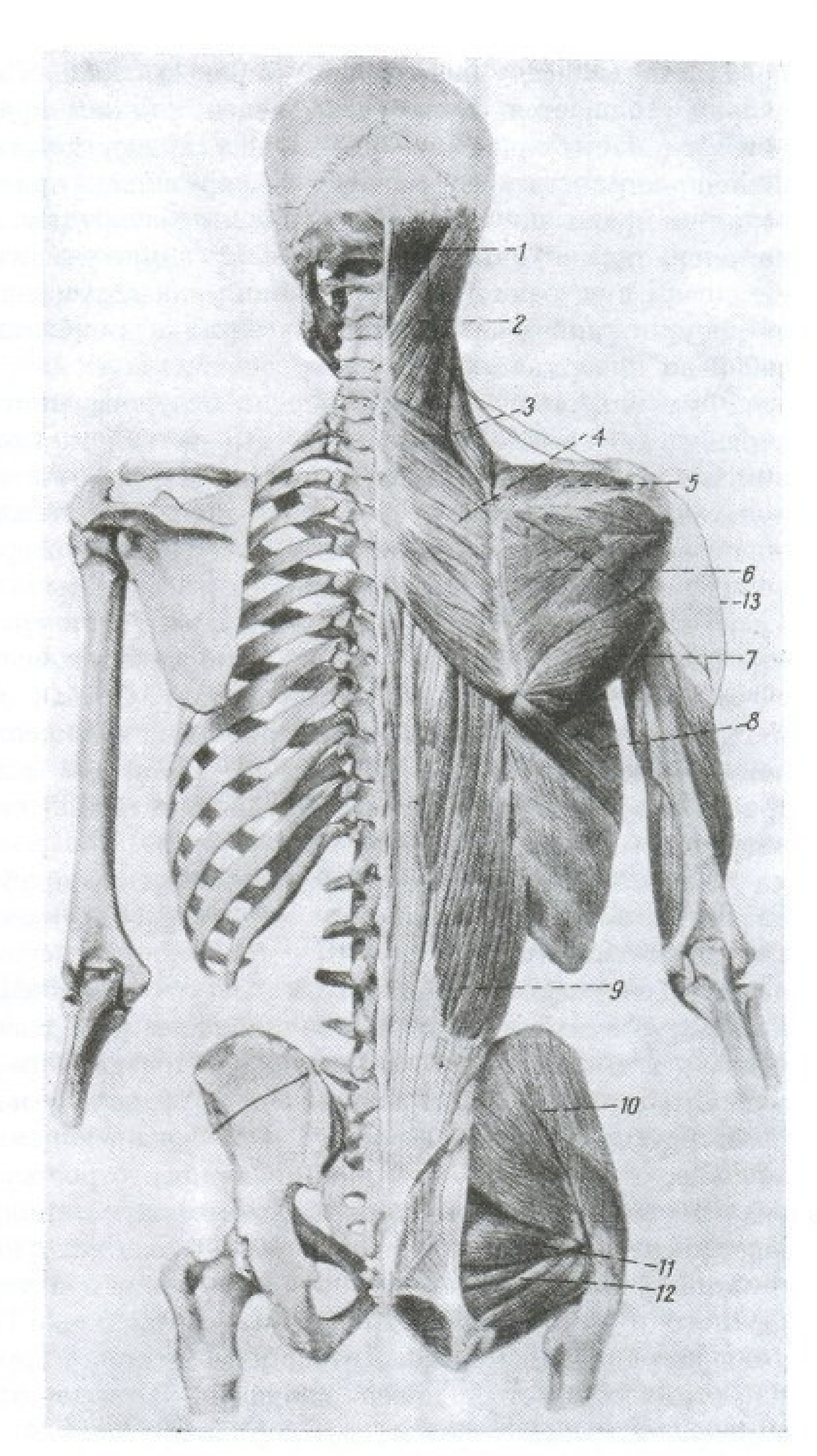


Рис. 124

124. Глубокие мускулы спины, мускулы плечевого пояса и таза:

1 — полуостистый мускул головы, *2* — ременный мускул, *3* — мускул, поднимающий лопатку, *4* — ромбовидный мускул, *5* — надостный мускул, *6* — подостный мускул, *7* — большой круглый мускул, *8* — передний зубчатый мускул, *9* — крестцово-спинной мускул, *10* — средний ягодичный мускул, *11* — грушевидный мускул, *12* — внутренний запирательный мускул (с близнецовыми мускулами), *13* — контур дельтовидного мускула

крепляется ко всему позвоночному краю лопатки. У места прикрепления мускул сильно утолщается. Более ясно виден нижний край мускула, и особенно хорошо та часть края, которая лежит непосредственно под кожей в треугольном пространстве, ограниченном наружным краем трапециевидной мышцы, верхним краем широчайшей мышцы и позвоночным краем лопатки. Эта заметная на теле треугольная часть мускула увеличивается в размерах при отведении и особенно при подымании руки. Смещающийся при этом в наружную сторону нижний угол лопатки, растягивая ромбовидный мускул, тянет его за собой на поверхность.

Функция ромбовидных мышц не исчерпывается приподыманием лопаток и перемещением их. Ромбовидная мышца работает обычно совместно с передним зубчатым мускулом, образуя вместе с ним одну из мышечных петель лопатки, в которую позвоночный край последней включен в виде костной перемычки. Эта мышечная петля участвует в регуляции положения лопатки по отношению к позвоночнику.

Мускул, поднимающий лопатку, начинается от поперечных отростков четырех верхних шейных позвонков и, располагаясь почти в сагиттальной плоскости, тянется назад. Огибая спиралью край ременного мускула, мускул, поднимающий лопатку, прикрепляется к внутреннему углу лопатки и к части ее позвоночного края. Большая часть мускула покрыта трапециевидным мускулом. Свободной остается только его начальная часть в области бокового шейного треугольника.

Сокращаясь, мускул поднимает лопатку, приближая ее к голове, причем из общей экскурсии приподымания плеч (10 *см*) на его долю приходится около половины данного расстояния.

Трапециевидный мускул. Наибольшее значение в образовании рельефа спины имеют две широкие поверхностные мышцы, занимающие область затылка и почти всю спинную поверхность туловища. Правый и левый мускулы вместе имеют трапециевидную форму, каждый же в отдельности имеет
Рис. 125 вид треугольника, обращенного своим основанием к остистым отросткам позвонков, а вершиной — к акромиальному отростку лопатки. Начальная часть трапециевидной мышцы широкая, место же ее прикрепления очень ограничено. Местом начала трапециевидной мышцы служат: наружное затылочное возвышение, верхняя выйная линия, выйная связка и остистые отростки последнего шейного и всех двенадцати грудных позвонков. Трапециевидная мышца, сходящаяся внизу у остистого отростка последнего грудного позвонка, напоминает по форме откинутый назад капюшон. Отсюда происходит второе название мышцы — капюшонный мускул.

От длинной линии, образованной начальной частью мускула, мышечные волокна идут в трех различных направлениях, сходясь к трем небольшим костным площадкам, служащим местами прикрепления всего мускула. К ним относятся: спереди — наружная часть ключицы, с наружной стороны — акромиальный отросток лопатки и сзади — лопаточная ость. Можно различать нисходящие, поперечные и восходящие волокна мускула, переходящие без

резкой границы друг в друга. Они могут функционировать изолированно и в различных комбинациях — совместно.

Верхняя, нисходящая часть мускула, называемая иногда по своей функции приподымающей, а по прикреплению — ключичной, берет начало от затылочной кости и от выйной связки, на расстоянии до 6-го шейного позвонка, и прикрепляется к наружной части ключицы. Мышца начинается тонким сухожилием, к плечам мясистая часть мышцы сильно утолщается и вместе с брюшком мышцы, поднимающей лопатку, участвует в формообразовании боковой поверхности шеи. При слабой мускулатуре, узкой грудной клетке и низко расположенном плечевом поясе контурная линия боковой поверхности шеи может быть прямой и даже вогнутой. При самостоятельном сокращении верхней части трапециевидного мускула приподымается плечо. Если последнее фиксировано, мускул отгибает голову назад, одновременно поворачивая ее в противоположную сокращающейся мышце сторону. Известное пластическое значение имеет передний шейный край верхней части трапециевидного мускула; выступая вперед, он ограничивает сзади боковой шейный треугольник, располагаясь почти параллельно заднему краю грудино-ключично-сосцевидного мускула.

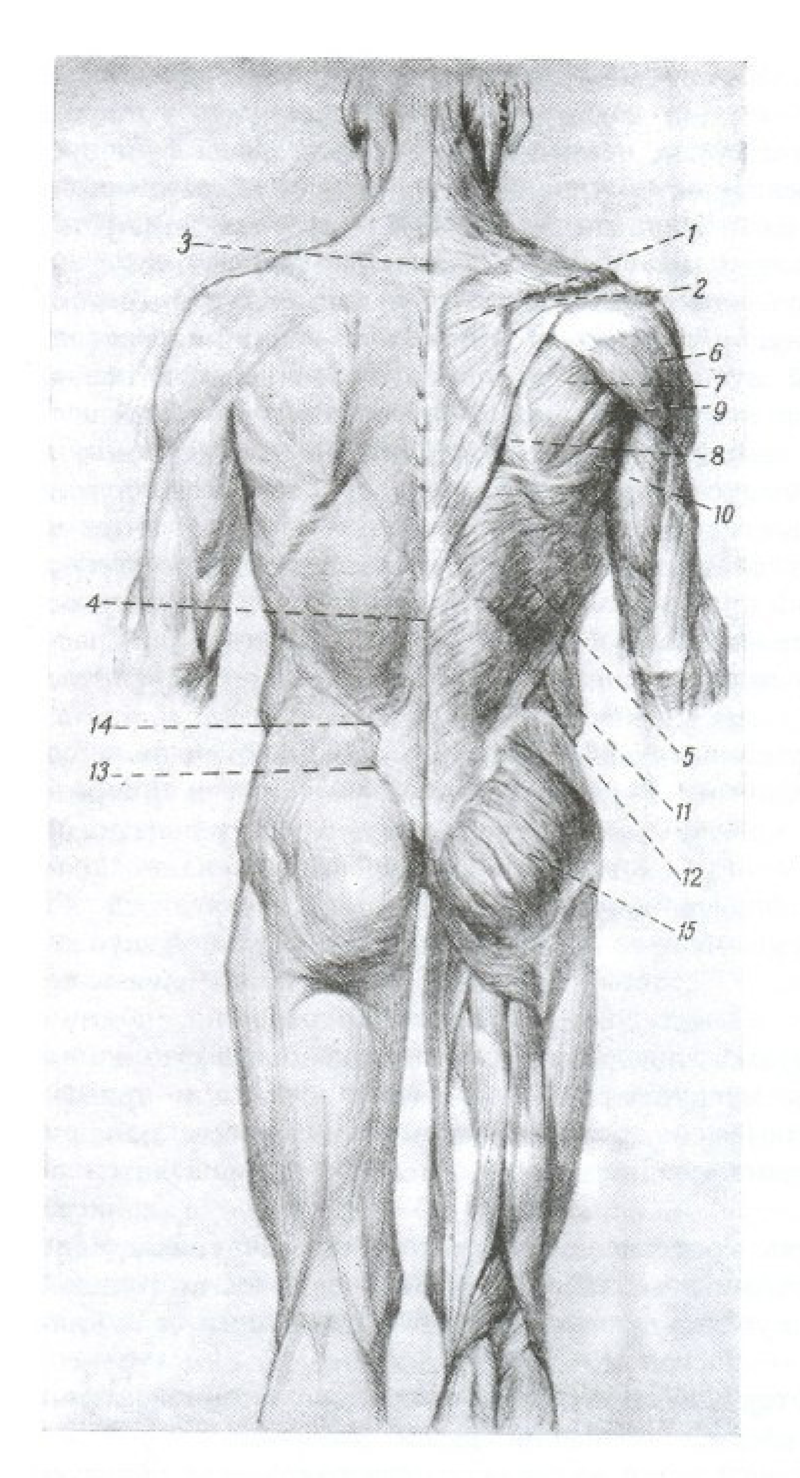
Средняя часть мускула, состоящая из поперечных волокон, начинается от остистых отростков 7-го шейного и 1—3-го грудных позвонков и прикрепляется к акромиальному концу ключицы, к акромиальному отростку лопатки и к верхнему краю лопаточной ости. Сухожильное начало средней части трапециевидного мускула имеет вид ромбической пластинки, образующей на поверхности спины характерное углубление (верхняя ямка). В середине углубления обрисовывается выступающий остистый отросток 7-го шейного позвонка (выступающий позвонок). Иногда выступают два остистых отростка, помимо названного еще отросток 1-го грудного позвонка. Прилегающие к этой сухожильной пластинке мясистые части мускула развиты особенно сильно и при сокращении последнего обозначаются на рельефе спины. При самостоятельном сокращении средней части трапециевидного мускула лопатки приводятся к позвоночнику.

Нижняя, восходящая часть трапециевидного мускула берет начало от остистых отростков 2—3-го грудных позвонков по 12-й позвонок включительно. Нижний угол начальной части мускула сухожилен и четко отграничен от его мясистой части.

Острый угол капюшона отсутствует, будучи заменен характерной формы ямкой (нижняя ямка).

Прикрепление этой восходящей части мускула к лопаточной ости образует также треугольной формы сухожильное поле, лежащее на кости и заметное на поверхности спины. При сокращении нижней части мускула эти сухожильные поля образуют парные ямки на уровне внутренних концов лопаточных остей (боковые ямки).

Сокращаясь, восходящая часть мускула опускает лопатки и отчасти приводит их к ребрам.



125. Поверхностные мускулы спины:

1 — трапециевидный мускул, *2* — ость лопатки, *3* — остистый отросток 7-го шейного позвонка, *4* — остистый отросток 12-го грудного позвонка, *5* — широчайший мускул спины, *6* — дельтовидный мускул, *7* — подостный мускул, *8* — ромбовидный мускул, *9* — малый круглый мускул, *10* — большой круглый мускул, *11* — наружный косой мускул живота, *12* — внутренний косой мускул живота, *13* — нижняя боковая поясничная ямка, *14* — верхняя боковая поясничная ямка, *15* — большой ягодичный мускул

Пластическая форма трапециевидного мускула тесно связана с изгибами позвоночника; особое значение приобретает влияние шейного лордоза и грудного кифоза, придающее характерную кривизну рельефу спины.

Сокращаясь одновременно, все части трапециевидного мускула тянут лопатку и ключицу назад к позвоночнику, увеличивая тем самым ключично-лопаточный угол. Поперечные волокна мускула совершают это движение лопатки без одновременного ее вращения; восходящие же и нисходящие волокна смещают лопатку назад и вращают ее.

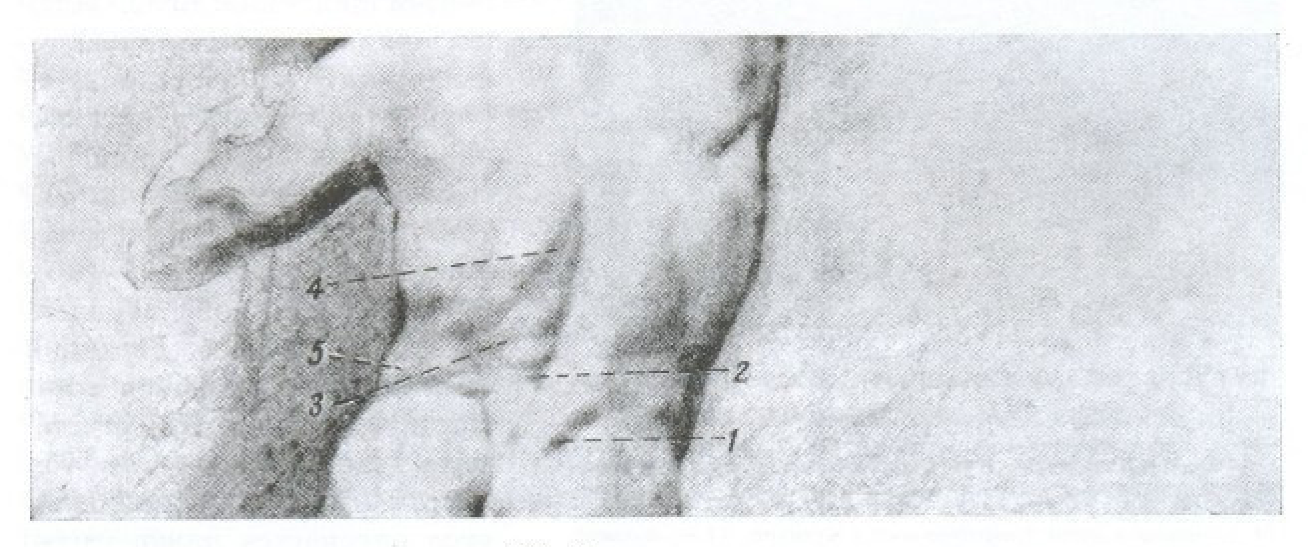
Широчайший мускул спины — самый большой среди всех других мышц тела, он занимает нижнюю половину спины и боковую область груди. Общая форма мышцы треугольная. В области своего внутреннего угла широчайший мускул спины покрыт нижним отделом трапециевидного мускула; в остальных своих частях широчайший мускул спины лежит непосредственно под кожей и обрисовывается на поверхности спины. Мускул начинается тремя частями, переходящими друг в друга без резких границ. Самая обширная, позвоночная часть широчайшего мускула спины идет от остистых отростков шести нижних грудных

и всех поясничных позвонков (пояснично-спинная фасция). Вторая — подвздошная — часть мускула берет начало от задней части гребня подвздошной кости. Третья — реберная — начинается зубцами от 3—4-х нижних ребер. Начинаясь на такой обширной поверхности, широчайший мускул спины представляет собой, однако, весьма тонкую пластинку; его мышечные волокна, сближаясь к узкому месту прикрепления мускула на плечевой кости, ложатся друг на друга, образуя таким образом значительное утолщение мышцы вблизи перехода последней в сухожилие.

Особое пластическое значение имеют четыре участка широчайшего мускула спины. Сюда относится, во-первых, верхний край его, хорошо обрисовывающийся на спине в виде горизонтального валика и покрывающий нижний угол лопатки вместе с лежащими на ней мышцами. Эта часть мускула участвует в фиксации лопатки на задней поверхности грудной клетки. Во-вторых, заслуживает внимания рельеф, образованный местом перехода мясистой части мускула в пояснично-спинную фасцию и представляющий собой дугообразную кривую, иногда заметную на спине при некоторых движениях тела. При хорошо развитой мускулатуре спины эти выступающие на спине дугообразные кривые отграничивают сверху большое плоское углубление — поясничный ромб, нижний угол которого соответствует по положению задней поверхности крестца. Известное пластическое значение имеет наружный край широчайшего мускула спины, участвующий в образовании задней подмышечной складки. И, наконец, при определенном положении тела (сгибание туловища с опущенными вниз руками) иногда становятся заметны зубцы реберной части широчайшего мускула, обычно покрытые подвздошной его частью.

Функция широчайшего мускула спины заключается во вращении плечевой кости внутрь, в опускании поднятой руки, в смещении назад и к туловищу опущенной руки и, наконец, в подтягивании туловища при гимнастических упражнениях.

Рельеф поясничной области. Рельеф нижней части спины на ее границе с ягоди-

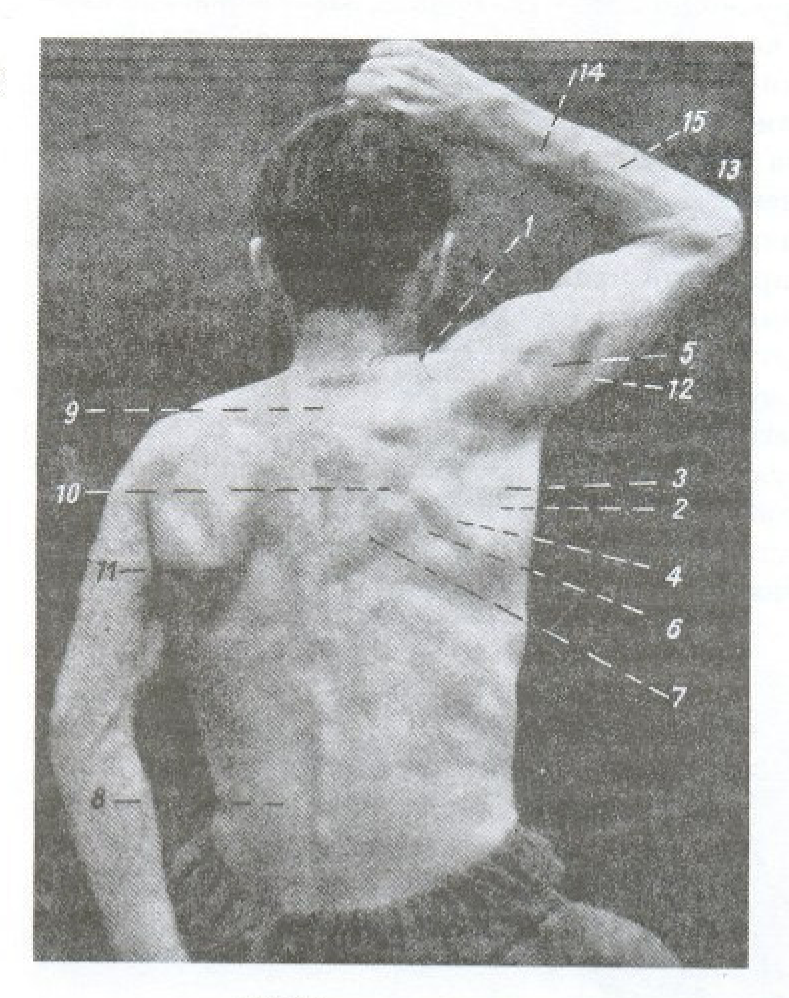


126. Спина натурщика:

1 — нижняя боковая поясничная ямка, *2* — нижняя средняя поясничная ямка, *3* — верхняя боковая поясничная ямка, *4* — граница мясистой части широчайшего мускула спины, *5* — наружный косой мускул живота

цами имеет ряд особенностей, обусловленных прежде всего строением костной основы, главным образом таза. Наибольшее влияние на характер поверхности поясничной области оказывают задние верхние ости подвздошных костей, надкостница которых весьма тесно сращивается здесь с кожей. При накоплении подкожной жировой ткани в этих местах образуются на поверхности тела углубления — нижние боковые поясничные ямки. У мужчин они встречаются в 18 — 25% случаев, у женщин почти в два раза чаще. Если соединить ямки обеих сторон горизонтальной линией, то получим основание крестцового треугольника, вершина которого находится в месте схождения ягодиц. Длина этой линии у взрослых мужчин достигает 7—8 *см*, у женщин — 10—11 *см*. Это треугольное поле соответствует форме задней поверхности крестца и, будучи покрыто только многораздельным мускулом и кожей, рельефно обозначается на теле. Основание крестцового треугольника соответствует местоположению ушковидных суставных площадок подвздошных костей и первого крестцового позвонка. Между 1-м крестцовым и 5-м поясничным позвонками можно прощупать углубление. На поверхности тела этому углублению часто соответствует образуемая в этом месте нижняя средняя поясничная ямка. Если соединить нижние боковые поясничные ямки с этой средней, то форма крестцового треугольника меняется на ромбическую. Этот ромб получил название крестцового ромба (ромб Михаэлиса).

Рис. 126



127. Спина натурщика:

1 — верхний край трапециевидного мускула, *2* — верхний край широчайшего мускула спины, *3* — большой круглый мускул, *4* — подостный мускул, *5* — дельтовидный мускул, *6* — ромбовидный мускул, *7* — трапециевидный мускул, *8* — крестцово-спинной мускул, *9* — верхняя ямка трапециевидного мускула, *10* — боковая ямка трапециевидного мускула, *11* — нижний угол лопатки, *12* — трехглавый мускул плеча, *13* — длинный лучевой разгибатель кисти, *14* — длинный отводящий мускул и короткий разгибатель большого пальца, *15* — общий разгибатель пальца

У женщин при нормальных размерах таза верхний угол крестцового ромба соответствует по положению остистым отросткам 3-го или 4-го поясничных позвонков. Если угол опускается ниже, то это указывает на отклонение размеров таза от нормы.

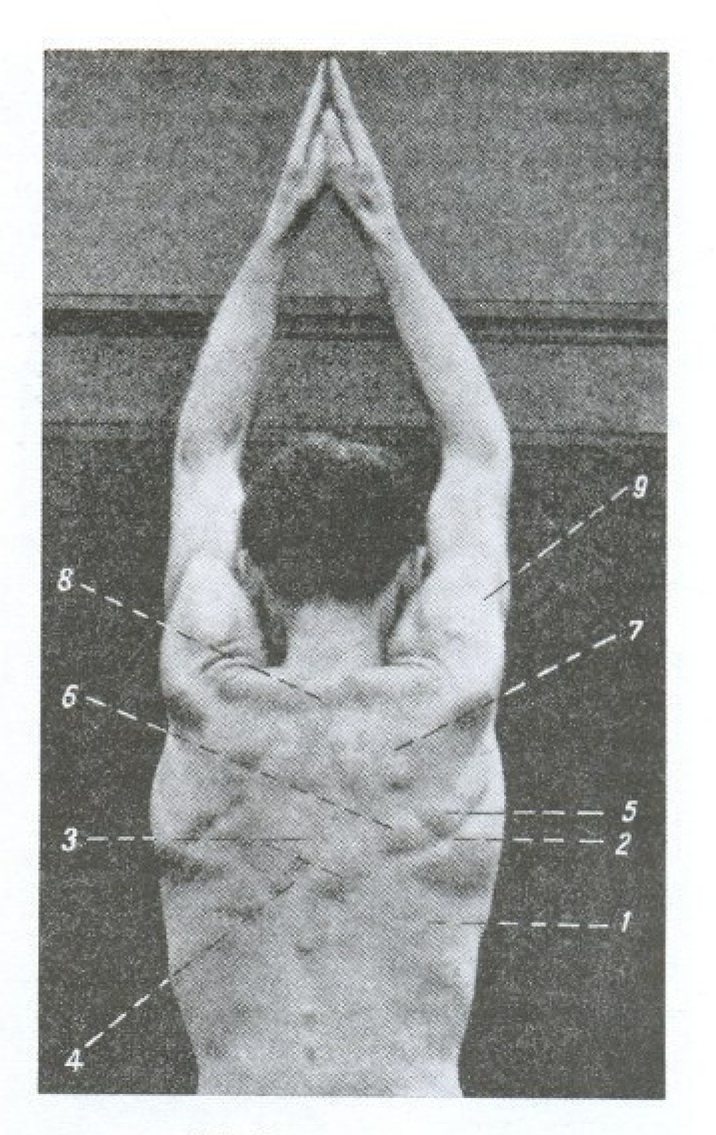
Однако часто рельеф поясничной области бывает значительно сложнее, особенно в тех случаях, когда имеется налицо сильно развитая мускулатура.

У сильных мужчин часто наблюдаются на поверхности тела еще верхние боковые поясничные ямки, образуемые у нисходящей части гребня подвздошных костей.

Иногда, кроме того, возникает очень изменчивая по форме верхняя средняя поясничная ямка, расположенная на месте соединения обеих крестцово-остистых мышц.

У женщин чаще всего наблюдаются только нижние боковые поясничные ямки, определяющие ромбическую форму рельефа поясничной области (так называемый ромб Венеры).

У мужчин же часто выявляются и верхние боковые поясничные ямки, образование которых изменяет форму ромба на более сложную — шестиугольную.



128. Спина натурщика:

1 — широчайший мускул спины, 2 — верхний край широчайшего мускула спины, 3 — трапециевидный мускул, 4 — нижняя ямка трапециевидного мускула, 5 — подостный мускул, 6 — ромбовидный мускул, 7 — боковая ямка трапециевидного мускула, 8 — верхняя ямка трапециевидного мускула, 9 — дельтовидный мускул

Рис. 127

Пластика спины при движениях. Рельеф спины изменяется характерным образом при различных движениях туловища. При сгибании спина округляется за счет уже существующего грудного кифоза и выпрямления шейного и поясничного лордозов. При легком сгибании туловища вперед срединная спинная борозда сохраняется, будучи ограничена с обеих сторон продольными возвышениями крестцово-остистого мускула. Последний при спокойном вертикальном положении фигуры не напряжен, он начинает сокращаться одновременно с наклоном туловища вперед. Чем больше сгибается корпус, тем больше уплощается срединная спинная борозда, сильнее выступают остистые отростки позвонков и сглаживается рельеф мышцы — выпрямителя туловища.

Сразу исчезают мышечные границы крестцового и поясничного ромбов. Сильнее выступают остистые отростки позвонков.

135. Правая плечевая кость сзади:

1 — головка, 2 — анатомическая шейка, 3 — большой бугорок, 4 — хирургическая шейка, 5 — локтевая ямка, 6 — блок, 7 — внутренний надмыщелок, 8 — наружный надмыщелок

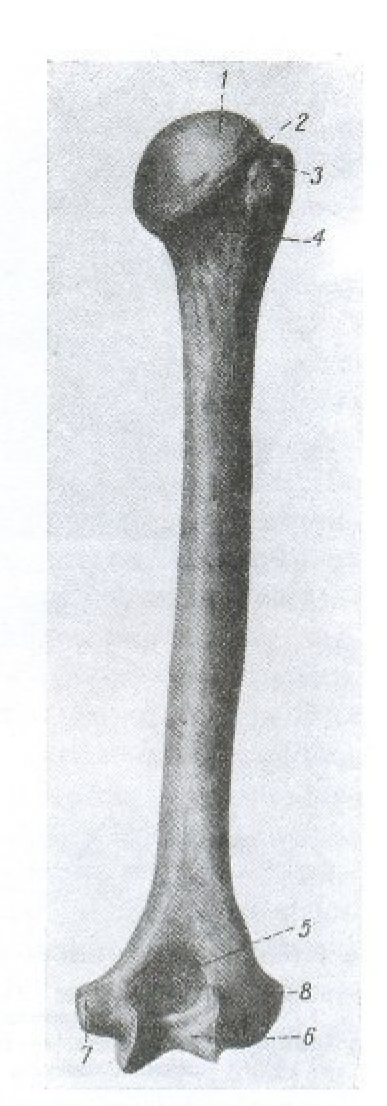


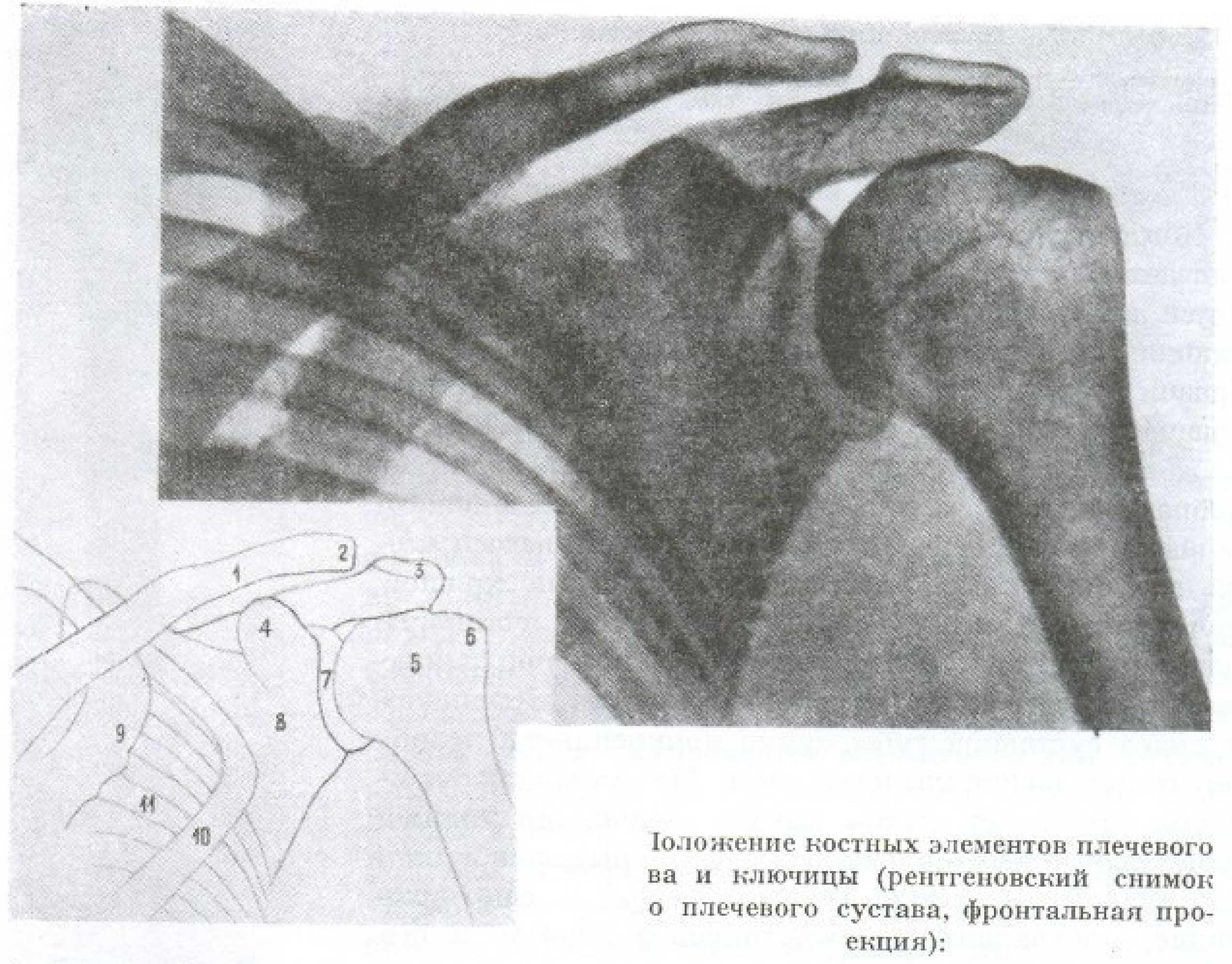
Рис. 136

Когда рука бывает опущена, плечевая кость располагается не строго вертикально, а слегка отклоняется к туловищу. Кости же предплечья несколько отклоняются в противоположном направлении. Таким образом, на уровне локтя плечевая кость и предплечье образуют тупой угол, равный в среднем 168—170°.

Плечевой сустав. Плечевая кость участвует в образовании плечевого сустава, наиболее типичного шаровидного сустава нашего тела, отличающегося особой подвижностью. Головка кости, покрытая хрящом, одной третью своей поверхности входит в суставную впадину лопатки. Суставная сумка, в которой заключен сустав, широка и не сильно натянута. Начинаясь от краев суставной губы, сумка прикрепляется к анатомической шейке плечевой кости. Надсуставная бугристость, служащая местом начала сухожилия длинной головки двуглавого мускула плеча, покрывается сумкой и включается в сустав. Таким образом, и само сухожилие, проходящее в межбугорковой борозде и огибающее головку плечевой кости, лежит в полости плечевого сустава. Эта особенность отличает плечевой сустав от всех других сочленений нашего тела. Шаровидный плечевой сустав осуществляет движения вокруг трех осей. Вокруг фронтальной оси рука движется в плечевом суставе вперед и назад, следовательно, сгибается и разгибается; вокруг сагиттальной оси совершается отведение и приведение руки и, наконец, вокруг вертикальной оси происходит вращение руки внутрь и наружу.

Однако указанные движения в плечевом суставе до известной степени ограничены в своем размахе. Так, например, поднять руку выше горизонтали (выше 90°) в плечевом суставе невозможно ни в одном направлении. В этом можно легко убедиться, если придержать другой рукой нижний угол лопатки. Как только поднимаемая рука переходит горизонталь, свободная рука отметит смещение нижнего угла лопатки, указывающее на вращение последней в суставах плечевого пояса. Ограничивают движения руки наиболее короткие отделы суставной сумки, клювовидный и акромиальный отростки лопатки, а также крепкая клювовидно-акромиальная связка.

Эти образования, нависающие над плечевым суставом, получили название свода плечевого сустава. При отведении или сгибании руки до уровня горизонтали бугорки плечевой кости упираются в этот свод. Тем самым исключается



Іоложение костных элементов плечевого ва и ключицы (рентгеновский снимок о плечевого сустава, фронтальная проекция):

1 — ключица, *2* — акромиальный конец ключицы, *3* — акромиальный отросток лопатки, *4* — клювовидный отросток лопатки, *5* — головка плечевой кости, *6* — большой бугорок плечевой кости, *7* — суставная впадина лопатки, *8* — лопатка, *9* — 1-е ребро, *10* — 2-е ребро, *11* — 5-е ребро

возможность дальнейших движений в плечевом суставе. Если все же они совершаются, то производятся в обоих суставах ключицы, при этом лопатка поворачивается вокруг конца последней, нижний угол лопатки смещается в наружную сторону, а наружный с суставной впадиной выносится наверх. Таким образом рука поднимается и выше горизонтали.

Во время подобных движений руки, совершаемых вместе с плечевым поясом, изменяется положение костных элементов последнего, особенно лопатки. На теле видно, как позвоночный край лопатки приближается к позвоночнику своим верхним концом, в то время как нижний конец, наоборот, от него удаляется.

Все вышеизложенное указывает на то, что рука кроме движений в плечевом суставе располагает еще добавочными движениями, производимыми в грудино-ключичном и в ключично-акромиальном суставах. Вот почему ключица и ее суставы хорошо развиты только у животных, обладающих большой подвижностью передних конечностей. У животных же, у которых передние конечности служат только для передвижения тела и совершают простые маятникообразные движения, ключицы либо недоразвиты, либо совершенно отсутствуют (у жвачных).

МУСКУЛАТУРА ГРУДИ

Так же как на задней стенке туловища, на спине, так и на передней, на груди, различают две группы мышц. Одна из них, собственные мышцы грудной клетки, представлена короткими межреберными мышцами, заполняющими промежутки между ребрами и осуществляющими дыхательные движения ребер. Вторая группа мышц, лежащая в поверхностном слое и определяющая рельеф груди, образована преимущественно мышцами плечевого пояса.

Собственные мышцы груди. Собственные мышцы грудной клетки получили название *межреберных*, так как заполняют все одиннадцать межреберных промежутков, располагаясь в два слоя, покрывающих один другой. Соответственно расположению различают наружные и внутренние межреберные мышцы. Их короткие косые пучки не заполняют целиком межреберные промежутки: наружный слой оставляет в промежутках свободными передние отделы, а внутренний, наоборот, задние. Наружные межреберные мышцы берут начало от нижних краев всех ребер, за исключением 12-го, и, направляясь вниз и вперед, прикрепляются каждая к верхнему краю нижележащего ребра. Сокращаясь, наружные межреберные мышцы подымают ребра, содействуя вдоху. Внутренние межреберные мышцы, начинаясь от верхних краев всех ребер, за исключением 1-го, тянутся вверх и вперед и прикрепляются каждая к нижнему краю вышележащего ребра. Эти мышцы, сокращаясь, опускают ребра и таким образом способствуют выдоху.

Поверхностные мышцы груди. Собственные мышцы груди покрыты мышцами второй группы, которые в некоторых отделах грудной клетки ложатся в два слоя. Первый, наиболее глубокий слой поверхностных мышц груди, непосредственно покрывающий ребра и межреберные мышцы, представлен малой грудной и передней зубчатой мышцами.

Малый грудной мускул, начинаясь от передних концов костных частей 3—5-го ребер, прикрепляется к клювовидному отростку лопатки.

Сокращаясь, он тянет лопатку вперед, за клювовидный отросток, и таким образом опускает ее. Одновременно с нею он опускает и приподнятую руку, то есть совершает то же движение, что и большой грудной мускул. Однако малый грудной мускул делает это при любом положении руки, в то время как работа большого грудного мускула зависит от исходного положения последней. При поднятой руке направление волокон обеих мышц совпадает и, опуская руку, они функционально дополняют друг друга.

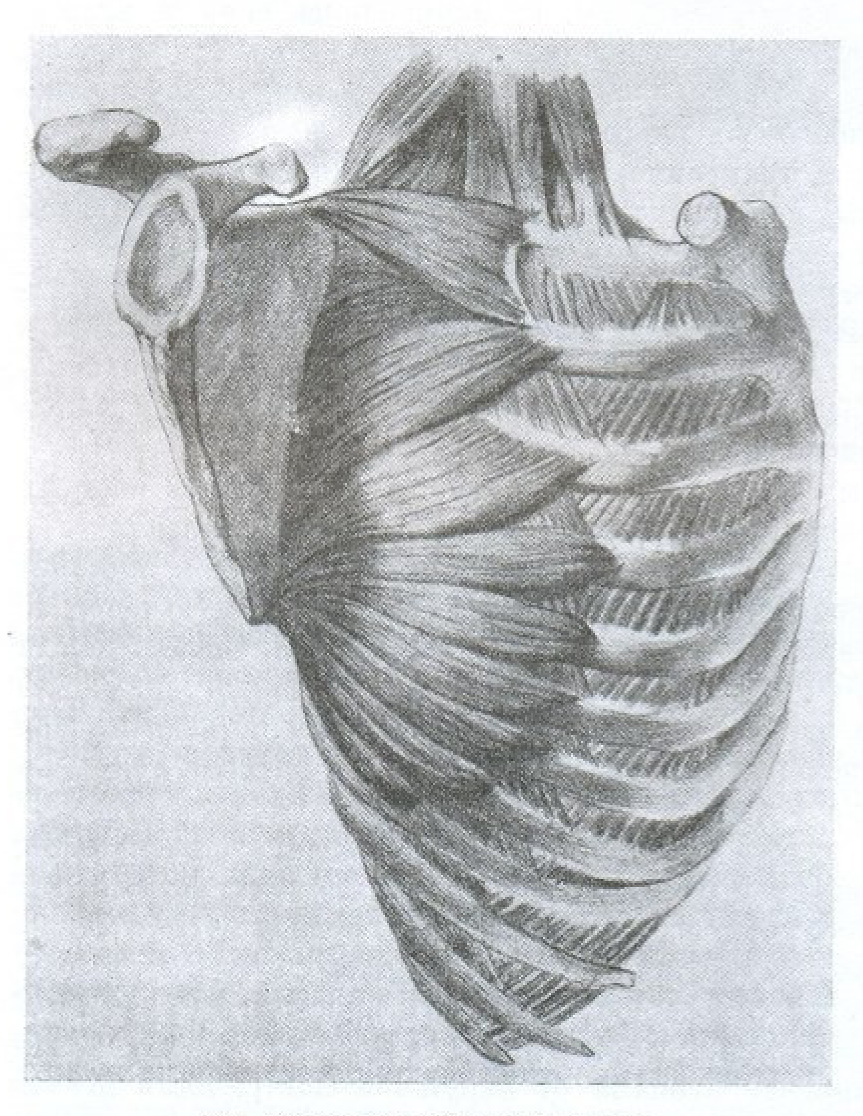
Пластическое значение малого грудного мускула невелико, если учесть, что его покрывает большой грудной мускул. Однако в тех случаях, когда отсутствует брюшная часть большого грудного мускула, малый грудной мускул можно заметить при поднимании руки у наружного края последнего.

Передний зубчатый мускул большой и плоский, изогнут соответственно выпуклости грудной клетки, к боковой и частично задней поверхности которой он прилегает. Начинаясь зубцами от наружной поверхности девяти верхних ребер, мускул прикрепляется к позвоночному краю и нижнему углу *Рис. 137*

лопатки. Будучи одним из самых крупных мускулов нашего тела, передний зубчатый мускул в большей своей части покрыт другими мышцами. Отдельные части мускула неодинаковой толщины и имеют разное направление мышечных волокон. В соответствии с этим мышцу подразделяют на три отдела. Верхний, состоящий из параллельно идущих волокон, короток и толст. Эта часть переднего зубчатого мускула берет начало главным образом от 1-го ребра и прикрепляется к внутреннему углу лопатки. Средняя часть мускула, наиболее тонкая, начинается от 2-го ребра, а иногда еще и от одного-двух нижележащих ребер. Имея такую ограниченную площадь начала, волокна средней части в дальнейшем веерообразно расходятся и прикрепляются к позвоночному краю лопатки почти на всем его протяжении. Наиболее сильной является нижняя часть мускула, берущая начало от 3—9-го ребер. Пучки мышцы располагаются здесь зубцами, от которых зубчатый мускул и получил свое название. Волокна нижней части, имея такую длинную зубчатую линию начала, сходятся вместе к нижнему углу лопатки, где и прикрепляются. Линия начального отдела всего мускула в целом имеет S-образную форму. Несмотря на то, что передний зубчатый мускул покрыт соседними мышцами, все же при отведении руки можно увидеть обозначающиеся под кожей три нижних его зубца, берущие начало от 6—8-го ребер. Иногда, когда рука поднимается выше, можно рассмотреть до шести зубцов.

Кроме переднего края мускула пластическое значение имеет также нижний край его. Покрытый широчайшим мускулом спины, он часто выступает в виде валика, являющегося как бы продолжением нижнего края ромбовидной мышцы. Оба мускула, передний зубчатый и ромбовидный, образуют мышечную петлю, в

Рис. 139



137. Передний зубчатый мускул

138. Мускулатура туловища и бедра :

1 — грудино-ключично-сосцевидный мускул, 2 — трапециевидный мускул, 3 — дельтовидный мускул, 4 — большой грудной мускул, 5 — большой круглый мускул, 6 — широчайший мускул спины, 7 — передний зубчатый мускул, 8 — наружный косой мускул живота, 9 — большой ягодичный мускул, 10 — мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, 11 — прямой мускул бедра, 12 — портняжный мускул, 13 — наружный широкий мускул бедра, 14 — двуглавый мускул бедра, 15 — подвздошно-большеберцовый тракт, 16 — поясничный треугольник

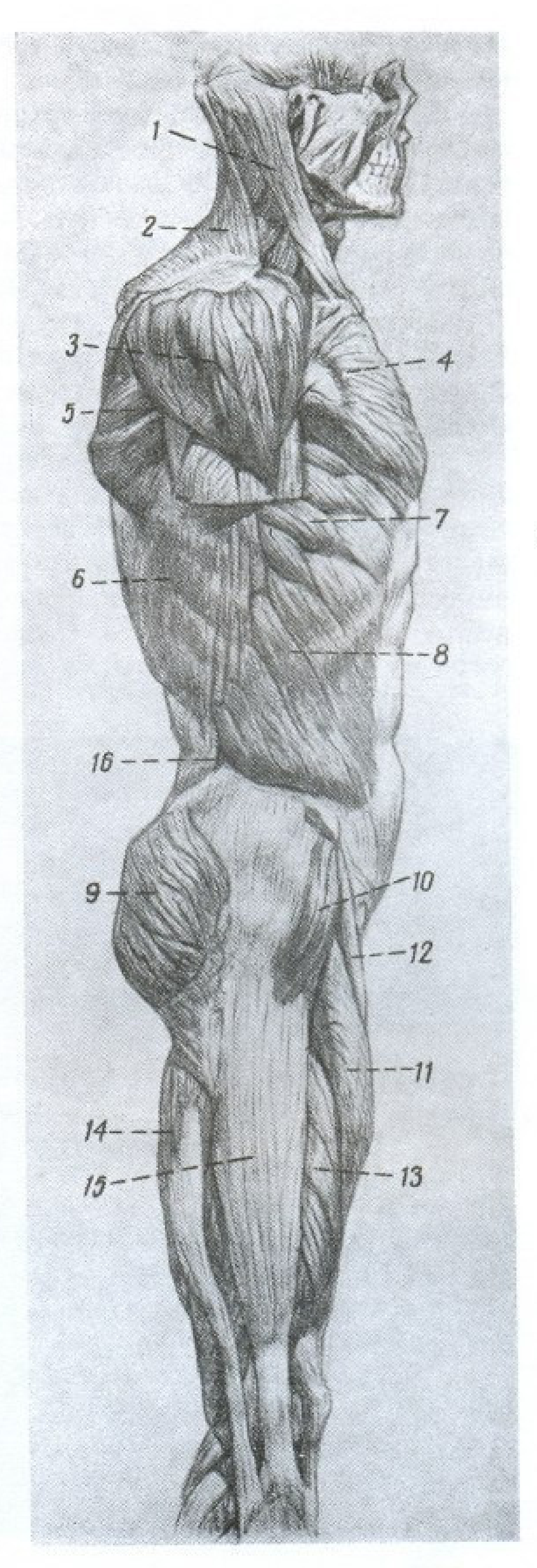


Рис. 138

которую включается позвоночный край лопатки. Сокращаясь, они прижимают его к грудной клетке.

Большой грудной мускул лежит непосредственно под кожей. Он покрывает спереди большую часть грудной клетки и образует, кроме того, переднюю стенку подмышечной впадины. Начальный отдел мускула состоит из трех частей: ключичной, грудино-реберной и брюшной.

Ключичная часть большого грудного мускула начинается от внутренней половины ключицы почти параллельно расположенными волокнами; следуя далее к наружной стороне плеча, волокна прикрепляются к нижней части гребня большого бугра плечевой кости. Вблизи места прикрепления ключичная часть большого грудного мускула покрывается дельтовидным мускулом.

Грудино-реберная часть большого грудного мускула берет начало от передней поверхности рукоятки и тела грудины, а также от хрящей пяти или шести верхних ребер. Парные большие грудные мышцы обеих сторон не соприкасаются друг с другом, оставляя непокрытой грудинную борозду. Чем сильнее развиты большие грудные мышцы, тем глубже залегает борозда. У места прикрепления волокна грудино-реберной части мускула сходятся и, расслаиваясь

веерообразно, прикрепляются к гребню большого бугра плечевой кости, выше ключичной части мускула.

Брюшная часть большого грудного мускула прилегает к наружному краю его грудино-реберной части и в редких случаях бывает заметна на поверхности тела. Брюшная часть большого грудного мускула начинается от передней стенки влагалища прямых мышц живота. Иногда эта часть мускула отсутствует совсем, и тогда при подымании руки ниже наружного края грудино-реберной части можно заметить малую грудную мышцу.

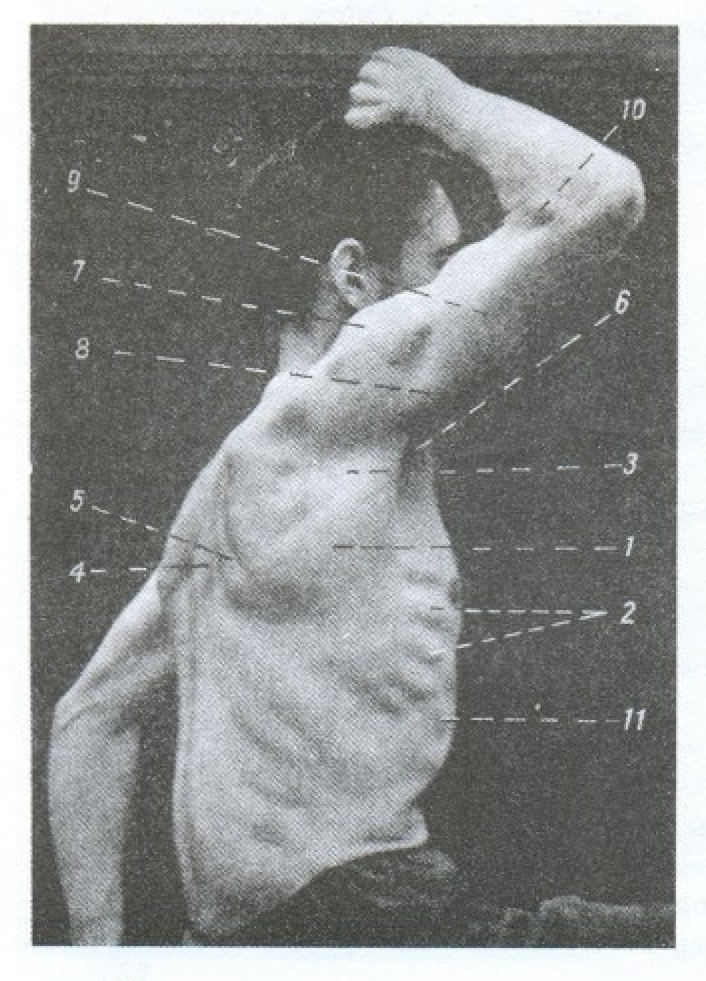
Общая форма большого грудного мускула зависит от положения руки. Если последняя опущена, мускул приобретает почти четырехугольную форму. При отведении руки большой грудной мускул приобретает треугольную форму. Основание треугольника лежит на грудине, вершина — на плече.

Верхний край ключичной части большого грудного мускула не прилегает плотно к граничащему с ним дельтовидному мускулу; между ними остается щель — дельтовидно-грудная борозда. Дельтовидно-грудная борозда расширяется в виде треугольника по направлению к ключице, образуя подключичную ямку. Заслуживает внимания, кроме того, граница между ключичной и грудино-реберной частями большого грудного мускула, которая часто представляет собой щель, проходящую через весь мускул (межгрудная борозда).

Расположение мышечных волокон большого грудного мускула связано с его функцией. При спокойно опущенной руке можно различать нисходящие волокна (ключичный и часть грудино-реберного отделов), поперечные (средняя часть грудино-реберного отдела) и восходящие (нижняя часть грудино-реберного и брюшной отдел).

При опущенной руке сокращение всех частей мускула приводит руку к туловищу. Однако чаще всего мускул работает в баллистическом режиме, будучи предварительно растянут при отведении или приподымании руки.

Рис. 140

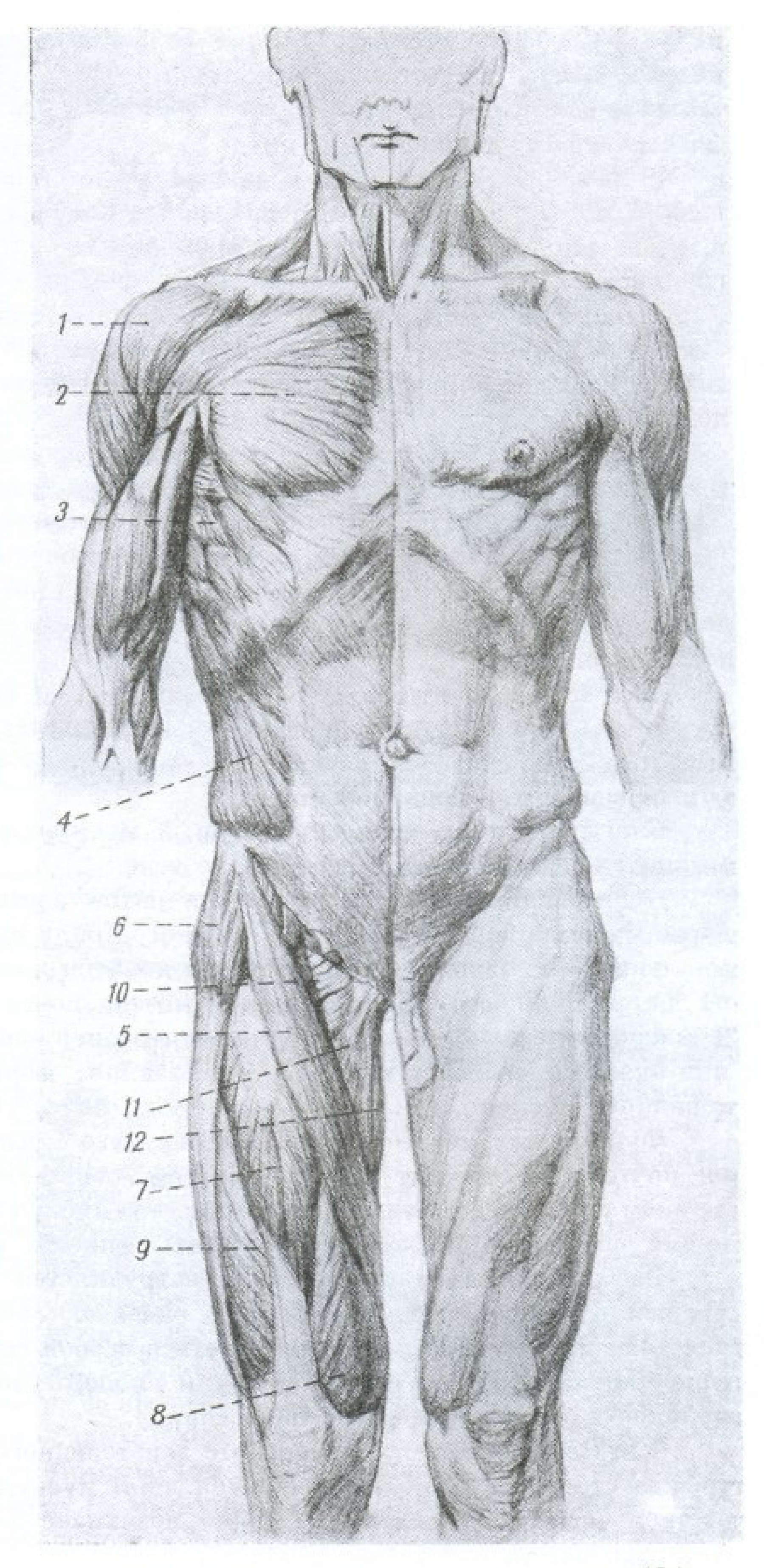


139. Грудь натурщика сбоку:

1 — широчайший мускул спины, *2* — передний зубчатый мускул, *3* — большой круглый мускул, *4* — трапециевидный мускул, *5* — ромбовидный мускул, *6* — подмышечная яма, *7* — дельтовидный мускул, *8* — трехглавый мускул плеча (длинная головка), *9* — трехглавый мускул плеча (наружная головка), *10* — длинный лучевой разгибатель кисти, *11* — наружный косой мускул живота

140. Мускулатура туловища и бедра спереди:

1 — дельтовидный мускул, *2* — большой грудной мускул, *3* — передний зубчатый мускул, *4* — наружный косой мускул живота, *5* — портняжный мускул, *6* — мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, *7* — прямой мускул бедра, *8* — внутренний широкий мускул бедра, *9* — наружный широкий мускул бедра, *10* — гребешковый мускул, *11* — длинный приводящий мускул, *12* — нежный мускул



При отведении руки нисходящие волокна принимают поперечное положение и, сокращаясь вместе с нижележащими поперечными волокнами, с силой выбрасывают руку вперед — как, например, во время плавания. При этом большой грудной мускул с большой силой отделяется от грудной клетки и прекрасно виден на теле.

Когда рука поднимается, все части мускула, будучи растянуты, действуют совместно и с силой опускают руку — как, например, при колке дров и т. д.

Если руки и кисти фиксированы, то работой большого грудного мускула перемещается все тело, как это имеет, например, место при лазании. Он может в это время действовать на ребра и, приподымая их, выполнять роль вспомогатель-

ного дыхательного мускула. На этом его действии основан наиболее часто применяемый способ искусственного дыхания.

Последний мускул этой группы — подключичный, лежащий между 1-м ребром и ключицей, — не имеет ни пластического, ни особого функционального значения. Небольшой величины продолговатый подключичный мускул начинается от хряща 1-го ребра и прикрепляется к нижней поверхности акромиальной части ключицы. Укрепляет ключицу в месте ее соединения с грудиною.

Мышцы плечевого пояса. Рассмотренные мышцы, лежащие на груди, образуют переднюю группу мышц плечевого пояса. Заднюю группу образует значительно большее количество мышц, располагающихся на спине и связанных с лопаткой.

В состав задней группы входят такие мышцы плечевого пояса, которые начинаются главным образом от лопатки и прикрепляются к большому бугорку плечевой кости или к его гребню. Сюда относятся дельтовидный, надостный, подостный и малый круглый мускулы. Исключение составляют две мышцы — подлопаточная и большая круглая мышца, которые, начинаясь также на лопатке, прикрепляются к малому бугорку плечевой кости или к гребню последнего.

Дельтовидный мускул, толстый и сильный, покрывает плечевой сустав и частично остальные задние мышцы плечевого пояса и плеча. Название мышце дано по сходству ее общей формы с буквой греческого алфавита дельтой (Δ), перевернутой вершиной книзу.

Благодаря тому, что дельтовидный мускул лежит в поверхностном слое мышц, он обычно хорошо заметен на теле.

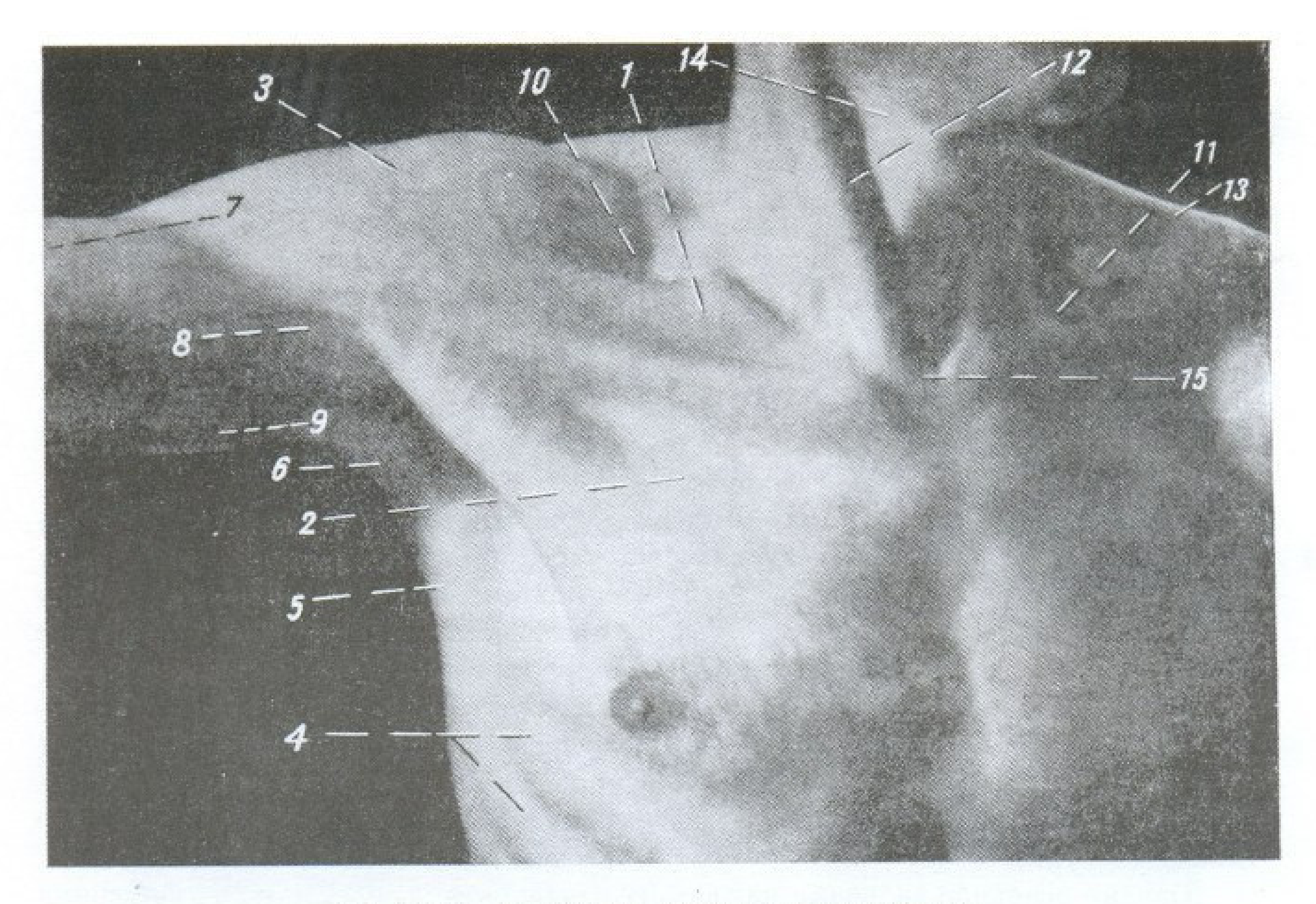
Дельтовидный мускул разделяется на три части. Передняя, или ключичная, часть мускула берет начало от наружного конца ключицы; средняя, или акромиальная, — от одноименного отростка лопатки; наконец, задняя, или остная, — от лопаточной ости. Прикрепляется мышца почти на середине плечевой кости. Так как плечевая кость лежит ближе к передней поверхности мускула, то последняя оказывается более выпуклой, чем задняя; форма задней поверхности дельтовидного мускула, связанной с лопаткой, более уплощена.

Функциональное значение дельтовидного мускула весьма велико, так как он почти один отводит руку в плечевом суставе. Однако долго удержать руку в таком положении трудно. Дело в том, что мускул почти при всех движениях, кроме вращения, должен преодолевать тяжесть руки.

Работа дельтовидного мускула затрудняется также тем, что его момент вращения при отведении руки до горизонтали очень мал. Ввиду всего этого дельтовидный мускул должен отличаться особой силой, которая может быть им приобретена только за счет нарастания толщины, то есть увеличения количества волокон и физиологического поперечника.

Рис. 141 и 142

С этими особенностями в работе дельтовидного мускула связано его внутреннее строение. Широкая начальная часть мускула образована большим количеством мышечных волокон. Однако возникает затруднение в передаче тяги



141. Грудь натурщика при отведенном плече:

1 — большой грудной мускул (ключичная часть), *2* — большой грудной мускул (грудино-реберная часть), *3* — дельтовидный мускул, *4* — передний зубчатый мускул, *5* — широчайший мускул спины, *6* — большой круглый мускул, *7* — двуглавый мускул плеча, *8* — клювоплечевой мускул, *9* — трехглавый мускул плеча, *10* — подключичная ямка, *11* — большая надключичная ямка, *12* — грудино-ключично-сосцевидный мускул, *13* — край трапециевидного мускула, *14* — подчелюстная слюнная железа, *15* — яремная ямка

всех этих волокон на плечевую кость, предоставляющую весьма незначительную площадь для их прикрепления. Это несоответствие размеров в местах начала и прикрепления частично находит свое разрешение в особенностях внутренней структуры дельтовидного мускула. Ключичная и остная части мускула имеют параллельно расположенные волокна. Функция как той, так и другой части и при изолированном и при совместном сокращении несложна и не характеризует основной задачи мускула в движениях руки (отведение). Ключичная часть дельтовидного мускула при изолированном сокращении вращает плечевую кость внутрь, остная — наоборот, наружу. Обе части вместе приводят плечо. Одновременное сокращение всех трех частей дельтовидного мускула дает отведение руки до горизонтали. Основная функциональная задача мускула — отведение руки — разрешается главным образом его акромиальной частью, которая должна нести при этом всю тяжесть руки при весьма малом вращающем моменте. Поэтому акромиальная часть дельтовидного мускула должна отличаться особой силой, что находит выражение в особенностях внутреннего ее строения. При рассмо-

трении этой части с поверхности создается впечатление, что ее образуют только длинные мышечные волокна. В действительности же акромиальная часть дельтовидного мускула в основной своей массе составляется из большого количества коротких волокон, имеющих перистое строение. Это значительно увеличивает ее физиологический поперечник, а следовательно, силу.

Особенности структуры акромиальной части дельтовидного мускула имеют также известное пластическое значение. У мускулистых людей иногда бывают заметны сквозь кожу отдельные пучки дельтовидного мускула. Рельеф его акромиальной части более сложен, чем ключичной и остной частей.

Иногда у атлетов, у которых сильно развиты дельтовидные мышцы, спокойно опущенные руки бывают несколько отведены от туловища, что придает фигуре атлета характерную осанку.

Надостный мускул имеет форму трехсторонней призмы. Начинаясь
Рис. 125 от стенок надостной ямки лопатки, он полностью ее заполняет, будучи покрыт с поверхности крепкой фасцией. Выйдя из надостной ямки и пройдя под акромиальным отростком лопатки, мускул прикрепляется к верхней площадке большого бугорка плечевой кости и к капсуле плечевого сустава.

Сокращаясь, надостный мускул отводит плечо, дополняя действие дельтовидного мускула. При параличе последнего надостный мускул может отводить руку самостоятельно, однако лишь с небольшой силой, что объясняется несоответствием между его физиологическим поперечником и тяжестью руки.

Однако основное значение надостного мускула заключается не в движениях плеча, а в регулировании при этих движениях положения суставной сумки. Сумка плечевого сустава очень велика и при движениях плеча ложится в складки. Возникает опасность ущемления последних. При отведении плеча, в котором участвует надостный мускул, одна из таких складок образуется над суставной головкой плечевой кости. Надостный мускул, прикрепляющийся к сумке, сокращаясь, тянет ее в наружную сторону, отводя ее от костей и препятствуя таким образом ее ущемлению.

Пластическое значение надостного мускула незначительно, так как он целиком покрыт не только плотной фасцией, но и трапециевидным мускулом.

Подостный мускул крупнее и сильнее надостного мускула. Он заполняет собой подостную яму, от которой и берет начало. Подостный мускул покрыт с поверхности крепкой фасцией и, кроме того, частично дельтовидным и трапециевидным мускулами. Пучки его, сходясь вместе, прикрепляются к средней площадке большого бугорка плечевой кости, которая при нормальном положении руки обращена в наружную сторону назад. Подостный мускул, сокращаясь, вращает плечо в наружную сторону. Это движение совершается с особой силой в тех случаях, когда мускул растягивается предварительным вращением руки внутрь.

В подостном мускуле можно различать три части: верхнюю, среднюю и нижнюю. Верхняя часть берет начало от лопаточной ости, нижняя — от нижней части позвоночного края лопатки. Обе они образованы длинными,

треугольник). Внутренний косой мускул живота начинается от пояснично-спинной фасции, от гребня подвздошной кости и от наружной части паховой связки. Его мышечные волокна идут веерообразно. Задние пучки мускула поднимаются почти отвесно и прикрепляются к нижним краям 9—12-го ребер. Остальные пучки, расходясь, переходят в апоневроз, который охватывает спереди и сзади прямые мышцы живота. Апоневрозы внутренних косых мускулов живота, перекрещиваясь, участвуют в образовании белой линии живота.

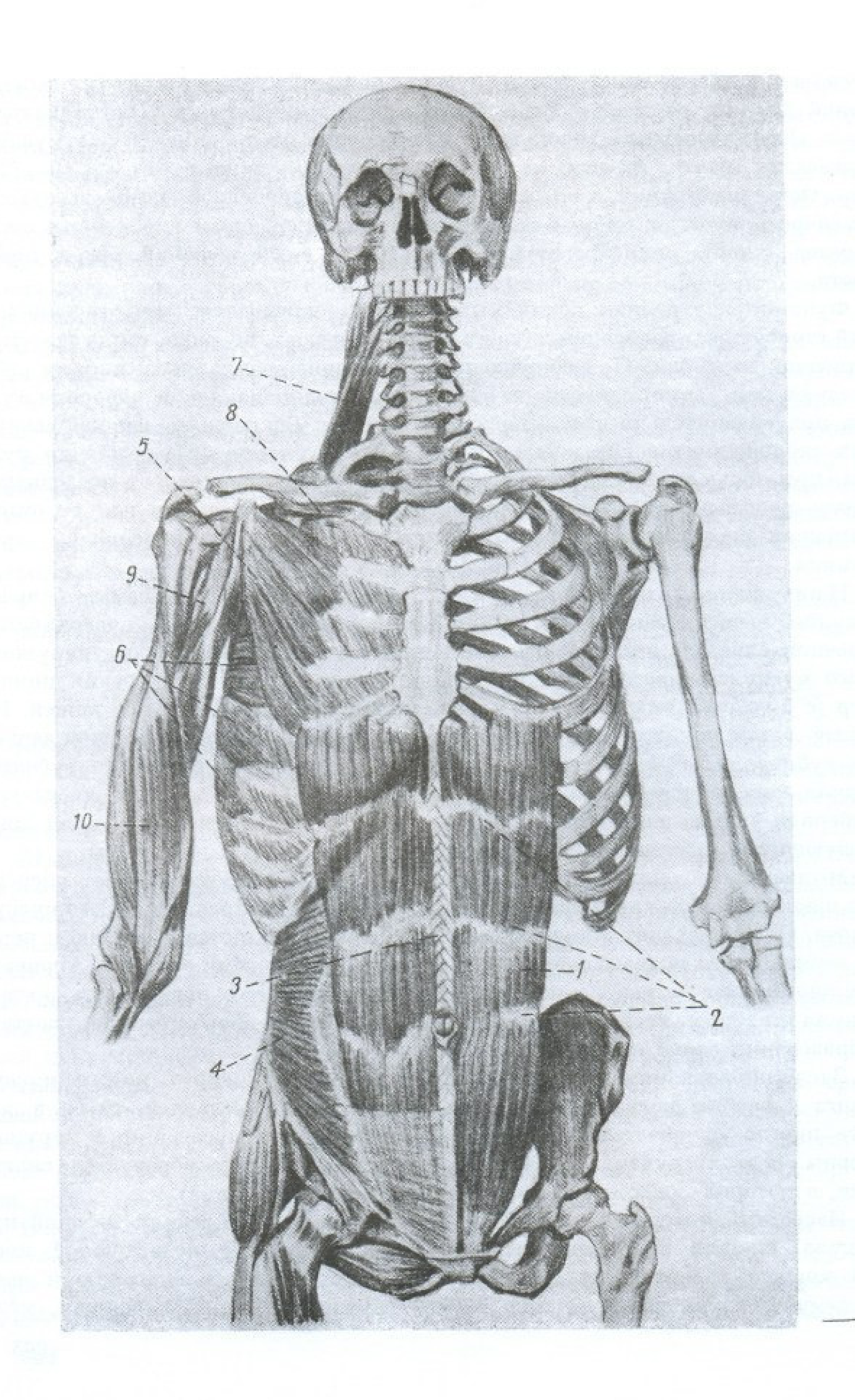
Функция внутренних косых мышц живота определяется их строением: с одной стороны, направлением идущих вкось мышечных волокон, с другой — прикреплением к ребрам. При сокращении внутренних косых мышц живота ребра действуют как длинные плечи рычагов, осуществляя наклон и повороты туловища при сравнительно небольшой затрате силы. Сокращаясь одновременно с обеих сторон, внутренние косые мышцы живота участвуют в сгибании туловища; при одностороннем сокращении — осуществляют поворот последнего в сторону работающей мышцы. Пластическое значение имеют только те отделы внутренних косых мышц живота, которые образуют дно поясничного треугольника. *Рис. 149*

Наружный косой мускул живота является самым большим мускулом вышеуказанной группы. Расположенный в самом поверхностном мышечном слое, он имеет большое пластическое значение. Зубцы наружного косого мускула живота, начинаясь от наружной поверхности восьми нижних ребер (с 5-го по 12-й), при сокращении четко обрисовываются под кожей. Мышечные пучки находят один на другой, как черепицы на крыше, причем верхние пять зубцов (с 5-го по 9-е ребро), встречаясь с зубцами переднего зубчатого мускула, чередуются с ними, а три последних (с 10-го по 12-е ребро) чередуются с реберной частью широчайшего мускула спины. При сокращении мышц линия чередующихся мышечных зубцов выступает под кожей в виде пилы.

Мышечные волокна наружного косого мускула живота следуют вперед и вниз в направлении, противоположном ходу волокон внутреннего косого мускула живота. Они переходят в апоневроз, который прикрепляется к гребню и передней верхней ости подвздошной кости, а также к лобковому бугорку. Апоневроз наружного косого мускула живота покрывает переднюю поверхность прямого мускула живота и, встречаясь с апоневрозом своего парного мускула, участвует в образовании белой линии живота.

Заслуживает внимания место прикрепления наружного косого мускула живота к гребню подвздошной кости. Если мускул расслаблен, то он в этом месте иногда опускается ниже края таза, закрывая последний с наружной стороны. В этих случаях на боковой поверхности живота образуется складка кожи, в которой содержится край мышцы (мягкая подушка).

Известный интерес в пластическом отношении имеет задний нижний край мускула, идущий наискосок от 12-го ребра к гребню подвздошной кости. При хорошо развитой мускулатуре край этот прилегает вплотную к широчайшему мускулу спины. Однако в 75% случаев, особенно у женщин, между


7
8
5
9
6
10
3
1
2
4

названными мышцами остается свободное пространство, дно которого выстлано внутренним косым мускулом живота (поясничный треугольник). Последний иногда обнаруживается на теле в виде ямки, лежащей выше середины гребня подвздошной кости. Пластическое значение имеет также линия перехода мясистой части мускула в апоневроз. Идущая почти вертикально, она следует параллельно наружному краю прямой мышцы живота. На высоте гребня подвздошной кости эта линия загибается назад почти под прямым углом и, образуя мышечный угол, достигает верхнего края таза.

Мышечный угол располагается обычно на расстоянии 3—5 *см* от передней верхней ости подвздошной кости на линии, соединяющей последнюю с пупком. Угол имеет известное пластическое значение, так как часто бывает заметен на поверхности тела.

Особое значение имеет та часть апоневроза наружного косого мускула живота, которая, перекидываясь с передней верхней ости подвздошной кости к лобковому бугорку, образует вместе с самостоятельными волокнами, проходящими между указанными точками, паховую, или пупартову, связку.

Последняя, срастаясь с кожей, отделяет на поверхности тела живот от бедра в виде хорошо выраженной паховой складки (паховое сечение). Эта почти прямолинейная нижняя граница живота в греческой скульптуре изображалась стилизованно, в связи с чем она получила название античного пахового сечения.

Наружный косой мускул живота при одностороннем действии поворачивает туловище в сторону, противоположную сокращающейся мышце. При сокращении обеих парных мышц туловище сгибается вперед. Опуская ребра, наружный косой мускул живота уменьшает емкость грудной клетки и таким образом участвует в акте выдоха. *Рис. 150*

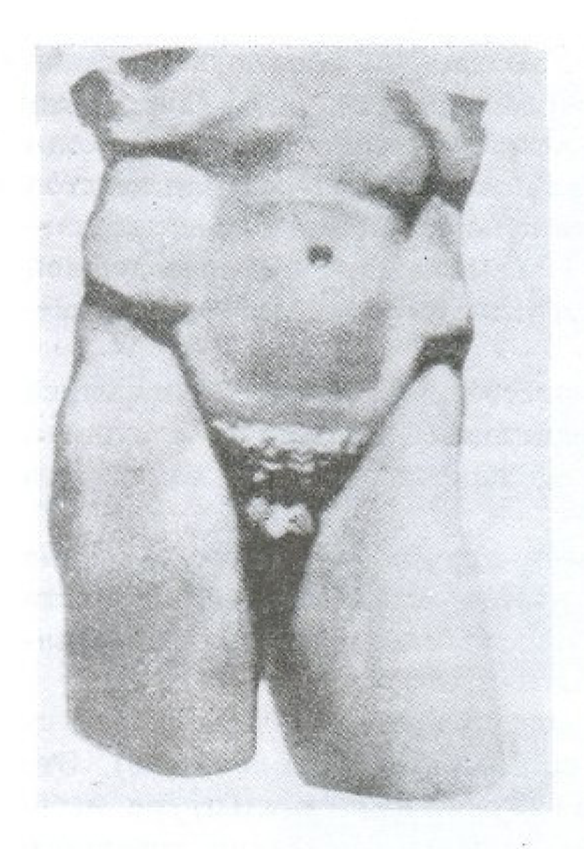
П р я м о й   м у с к у л   ж и в о т а лежит непосредственно по обе стороны от белой линии живота. Он начинается тремя мясистыми зубцами от наружной поверхности хрящей 5-го, 6-го и 7-го ребер. Опускаясь книзу в виде плоской ленты и значительно суживаясь, прямой мускул живота прикрепляется к верхнему краю лобковой кости на протяжении от ее бугорка до лонного сращения. Особое пластическое значение имеют сухожильные перемычки прямого мускула живота, расположенные на его передней поверхности в количестве трех-четырех. Чаще всего сухожильные перемычки идут косо, иногда имеют зазубрины и на всем своем протяжении — перерывы.

Мышечные волокна идут от перемычки к перемычке в вертикальном направлении. Верхняя перемычка лежит на уровне передних концов 8-х ребер; средняя — на высоте нижнего края реберных дуг, образуемых 10-ми ребрами,

---

149. Мускулатура живота и груди:

1 — прямой мускул живота, *2* — сухожильные перемычки прямого мускула живота, *3* — белая линия живота, *4* — поперечный мускул живота, *5* — малый грудной мускул, *6* — передний зубчатый мускул, *7* — мускул, поднимающий лопатку, *8* — подключичный мускул, *9* — клювоплечевой мускул, *10* — плечевой мускул



150. Античное паховое сечение

нижняя перемычка находится на уровне пупка. В тех случаях когда налицо имеются четыре перемычки, последняя лежит между пупком и лонным сращением, примерно на середине.

Наибольший интерес в изучении внешних границ живота приобретает самая верхняя сухожильная перемычка, расположенная почти горизонтально между реберными дугами на уровне конца мечевидного отростка грудины. В иных случаях эта перемычка хорошо заметна на внешних покровах тела.

В античной пластике, стилизовавшей формы тела, сухожильная перемычка изображалась как граница между грудью и животом. В действительности же границей между ними являются реберные дуги.

Прямые мышцы живота покрыты спереди и сзади апоневрозами широких боковых мышц, образующих для прямых мышц живота своеобразные сухожильные влагалища. В построении последних участвуют все три боковые мышцы живота. Апоневрозы поперечных мышц, как уже отмечалось, переходят на заднюю поверхность прямых мышц живота; апоневрозы внутренних косых мышц живота, расщепляясь на два листка, идут на переднюю и заднюю поверхности прямых мышц; апоневрозы наружных косых мышц живота покрывают только переднюю поверхность прямых мышц.

Крепкая сухожильная полоска, образовавшаяся в месте пересечения всех указанных апоневрозов и тянущаяся от мечевидного отростка грудины до лонного сращения, получила, как уже упоминалось, название белой линии живота.

Сухожильные перемычки срастаются со стенкой влагалища, покрывающей переднюю поверхность прямого мускула, что препятствует его смещению и деформации при сокращении. Даже при сильном сокращении прямые мышцы никогда не принимают округлой цилиндрической формы, а всегда остаются несколько уплощенными.

Глубокие мышцы живота. К ним относится сильный квадратный мускул поясницы, расположенный на задней стенке брюшной полости между 12-м ребром, гребнем подвздошной кости и поперечными отростками поясничных позвонков. При сокращении мускул сгибает в сторону поясничный отдел позвоночника. Непосредственного пластического значения не имеет.

Ввиду тесной функциональной связи между мышцами живота и диафрагмой, выражающейся в их совместном участии в процессе дыхания и работе брюшного пресса, изучение диафрагмы лучше всего проводить совместно с изучением данного отдела туловища.

вота дает так называемое брюшное, или диафрагмальное, дыхание в отличие от грудного типа дыхания, при котором главным образом двигаются ребра под влиянием сокращения межреберных мышц.

Функция мышц живота. Функциональное значение мышц живота многообразно. С одной стороны, они непосредственно участвуют в движениях туловища, с другой — своим сокращением обусловливают работу брюшного пресса, с третьей — участвуют в брюшном дыхании.

Две последние задачи мышцы живота осуществляют совместно с диафрагмой. Если задачей прямых мышц живота является регулировка положения грудной клетки по отношению к тазу, то функция косых мышц, осуществляющих вращение, будет несколько сложнее. При одновременном сокращении парных косых мышц живота они способствуют сгибанию туловища, причем внутренние косые мышцы вступают в действие только тогда, когда процесс сгибания уже начат другими мускулами. При работе косых мышц одной стороны они вращают туловище; наружный косой мускул живота — в противоположную, а внутренний — в свою сторону. Таким образом, косые мускулы одной стороны являются антагонистами, а разноименные косые мышцы обеих сторон — синергистами.

Вторая функциональная задача, осуществляемая мышцами живота, заключается в участии их в работе брюшного пресса. Брюшной пресс представляет собой механизм, выравнивающий или повышающий внутрибрюшное давление, направленное на изгнание содержимого ряда органов нашего тела. Внутрибрюшное давление может быть положительным — когда оно выше атмосферного, отрицательным — в том случае, если оно ниже атмосферного давления, и, наконец, равным нулю — когда оно равно атмосферному давлению. Наибольшее участие в работе брюшного пресса принимает диафрагма, которая, опускаясь при вдохе, уменьшает вертикальный размер брюшной полости и соответственно повышает внутрибрюшное давление. Полное действие диафрагмы возможно осуществить только при задержке воздуха в легких посредством замыкания голосовой щели. Наполненные воздухом легкие дают при этом диафрагме достаточную опору. Из мышц живота особенно энергично сокращаются в это время поперечные мускулы. От действия этих мускулов, которые сближают хрящи нижних ребер, резко повышается внутрибрюшное давление.

Косые мышцы живота в работе брюшного пресса являются простыми усилителями действия поперечных мышц, так как в итоге сокращения косых мышц одной стороны возникает тяга в поперечном направлении.

С брюшным прессом и внутрибрюшным давлением связаны некоторые особенности общей формы живота. Строение брюшной стенки таково, что давление это встречает меньшее сопротивление со стороны боковых ее отделов и большее с переднего. Передняя брюшная стенка поэтому более уплощенна, чем боковые стенки.

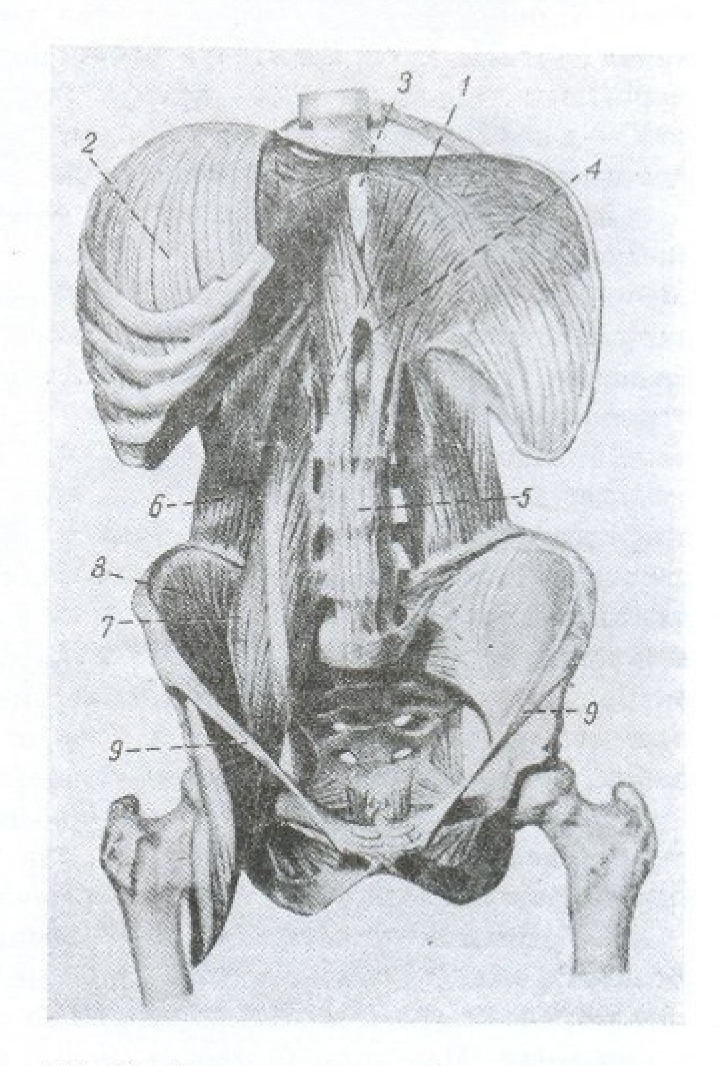
Внутрибрюшное давление одинаково на одних и тех же уровнях живота, поэтому мускулатура живота напрягается равномерно с обеих сторон, оказывая сопротивление равнозначному давлению. Вот почему рельеф брюшной стенки на одной и той же высоте одинаков как справа, так и слева.

Диафрагма, или грудобрюшная преграда, представляет собой непарную мышцу своеобразного строения. Диафрагма расположена на границе грудной и брюшной полостей. Эта большая, имеющая вид свода пластинка в центральной части состоит из сухожилия, а по краям из мышечных волокон. Она изолирует грудную и брюшную полости, пропуская лишь через особые отверстия пищевод, а также некоторые сосуды и нервы. Мышечные волокна диафрагмы берут начало от трех различных областей, в соответствии с чем диафрагму делят на поясничную, реберную и грудинную части. Первая начинается от поясничной части позвоночника (1—4-й позвонки), вторая — от ребер (с 12-го по 7-е) и, наконец, третья — от задней поверхности мечевидного отростка грудины. В зависимости от степени развития грудинной части диафрагмы мечевидный отросток грудины в одних случаях расположен ближе к поверхности, в других лежит более глубоко. *Рис. 151*

Мясистые волокна всех трех частей диафрагмы переходят в сухожилия, сходящиеся в центральной области диафрагмы и образующие так называемый сухожильный центр.

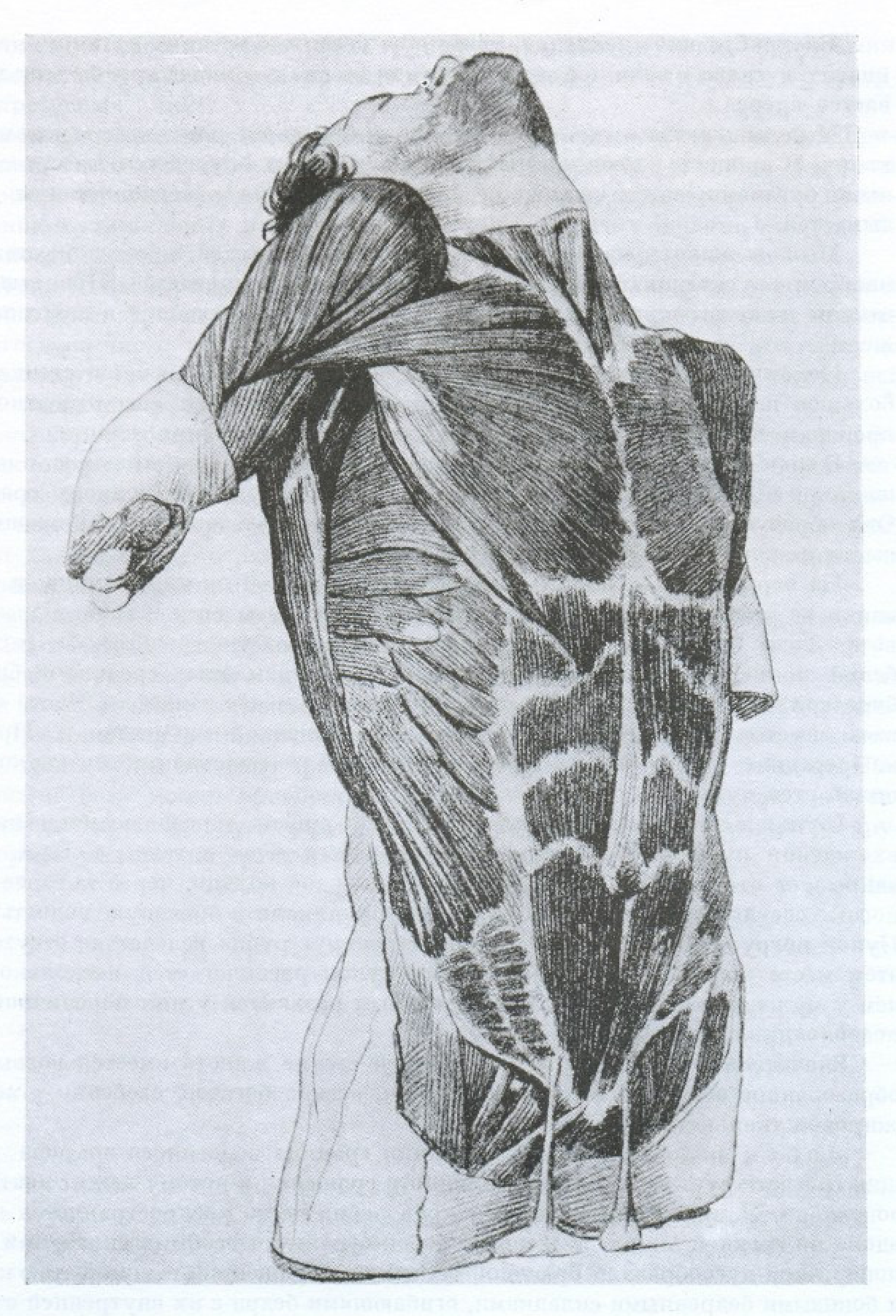
Диафрагма приподымается в сторону грудной полости своими правым и левым куполами. Высота последних колеблется в зависимости от различных причин (фаза дыхания, возраст и т. п.). Чаще всего правый купол у взрослого располагается на уровне прикрепления хряща 4-го ребра к грудине, левый — на ребро ниже. У детей диафрагма располагается выше, у стариков — ниже. Диафрагма — одна из сильнейших дыхательных мышц. При сокращении диафрагмы ее купола несколько уплощаются, опускаясь на высоту 1—3 *см*. При этом увеличивается емкость грудной полости, в связи с чем расширяются легкие. Происходит вдох. Расслабляясь, диафрагма, наоборот, приподымается, чем уменьшается емкость грудной полости. Происходит выдох.

Активность диафрагмы определяет до известной степени тип дыхания. Усиленная ее работа в процессе дыхания совместно с мышцами жи-



151. Диафрагма и задняя брюшная стенка:

1 — поясничная часть диафрагмы, *2* — реберная часть диафрагмы, *3* — отверстие для пищевода, *4* — отверстие для аорты, *5* — передняя продольная связка позвоночника, *6* — квадратный мускул поясницы, *7* — большой поясничный мускул, *8* — подвздошный мускул, *9* — паховая, или пупартова, связка



152. П. Басин. Мускулатура груди и живота. Рисунок с препарата

Внутрибрюшное давление, усиленное весом внутренних органов, нарастает книзу; в связи с этим передняя брюшная стенка в нижней своей трети выпячивается вперед.

Мышцы живота активно участвуют в брюшном, или диафрагмальном, дыхании. В процессе вдоха диафрагма сокращается и опускается вместе с брюшными органами, затем в процессе выдоха диафрагма расслабляется и приподымается.

Мышцы живота, наоборот, при вдохе расслабляются, и брюшная стенка под напором опускающихся внутренностей заметно выпячивается. При выдохе же мышцы живота сокращаются, и брюшная стенка возвращается в исходное положение.

Некоторые образования передней и боковой частей брюшной стенки имеют большое пластическое значение и должны быть рассмотрены отдельно. Сюда прежде всего относится уже упомянутая выше белая линия живота.

Белая линия живота, представляющая сухожильную пластинку шириной в 1—2 $^1/_2$ *см*, тянется от нижнего конца грудины к лонному сращению. Она образуется, как уже было отмечено, в результате срастания апоневрозов шести широких мышц живота обеих сторон.

На отрезке белой линии, спускающемся на 3—4 *см* ниже пупка, в образовании ее участвуют перекрещивающиеся апоневрозы всех широких мышц живота. Здесь белая линия уплотняется, становясь более рельефной. Этот отдел белой линии иногда хорошо виден на теле, он называется срединной брюшной бороздой. Нижняя, меньшая часть белой линии менее рельефна. Часто она бывает заметна на коже только благодаря усиленной пигментации. Примерно на середине белой линии, на уровне 3—4-го поясничных позвонков, располагается пупок.

Пупок представляет собой кожный рубец, образовавшийся на месте вхождения пупочного канатика, связывающего плод с телом матери. Пупок закрывает отверстие в белой линии — пупочное кольцо, через которое кровеносные сосуды, находящиеся в пуповине, проникали в брюшную полость плода. Пупок погружен в ямку, образующуюся вокруг рубца вследствие отсутствия в этом месте жировой ткани. У женщин пупок располагается несколько выше, чем у мужчин, что связано с более сильным развитием у них поясничной части позвоночника и всего живота.

Значительно ниже пупка на передней стенке живота имеется возвышение, образованное областью лонного сращения, весьма богатое, особенно у женщин, жировой тканью (лобок).

Лобок покрыт волосами. Верхняя граница волосяного покрова у женщин соответствует верхнему краю лонного сращения и потому лежит почти горизонтально. У мужчин волосяной покров лобка часто распространяется кверху, вдоль по средней линии. У женщин лобок ограничен особыми складками кожи: поперечной дугообразной брюшной складкой, обращенной выпуклостью к лобку, и боковыми бедренными складками, огибающими бедра с их внутренней стороны. Бедренные складки образуются при сгибании бедер.

У нижнего края реберных дуг, несколько дальше от места пересечения последних с наружным краем прямых мышц живота, иногда образуются парные подреберные ямки.

Область передней брюшной стенки, соответствующая местоположению прямых мышц, часто несколько выступает вперед, и на ней под кожным покровом при хорошей мускулатуре заметны поперечные борозды, соответствующие местоположению сухожильных перемычек. От боковых отделов живота они отделяются иногда хорошо видимыми боковыми брюшными бороздами.

Пластическая форма живота сильно изменяется под влиянием накопляемой жировой ткани. При небольшом ожирении сглаживаются характерные особенности его мышечного и костного рельефа; все ямки заполняются, все выступы нивелируются. По мере дальнейшего накопления жира брюшная стенка все больше выдается вперед, уступая давлению жировых масс.

У женщин жировая ткань накапливается чаще, чем у мужчин. В некоторых участках брюшной стенки процесс жироотложения совершается с особой интенсивностью. Сюда относится область в окружности пупка и лобок. При дальнейшем накоплении жировой ткани она начинает распространяться в стороны, образуя два выступа: верхний располагается на высоте гребня подвздошной кости, нижний — у большого вертела бедренной.

У женщин вследствие большего наклона таза и меньшей его высоты передняя брюшная стенка относительно длиннее, чем у мужчин.

Общая форма живота изменяется при различных положениях тела. Когда человек стоит, стенка живота выпячивается вперед вследствие давления опускающихся при этом внутренних органов. Когда человек лежит на спине, давление органов равно нулю, а потому брюшная стенка уплощается и даже западает. При лежании на боку живот приобретает асимметричную форму, так как внутренности, смещаясь на опорную сторону, выпячивают ее в противоположность другой стороне живота, которая, наоборот, опадает. *Рис. 152*

ВЕРХНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ — РУКА

В то время как плечевой пояс включен в туловище и участвует в построении формы верхнего его отдела, свободная верхняя конечность — рука отделена от туловища и хорошо видна со всех сторон.

Функциональное значение руки разнообразно. Рука не только рабочий орган, обладающий большой подвижностью, она служит также для осязания и участвует в удержании равновесия тела. Большое значение при этом имеют сопутствующие движения рук при ходьбе, беге, прыжках и других перемещениях тела.

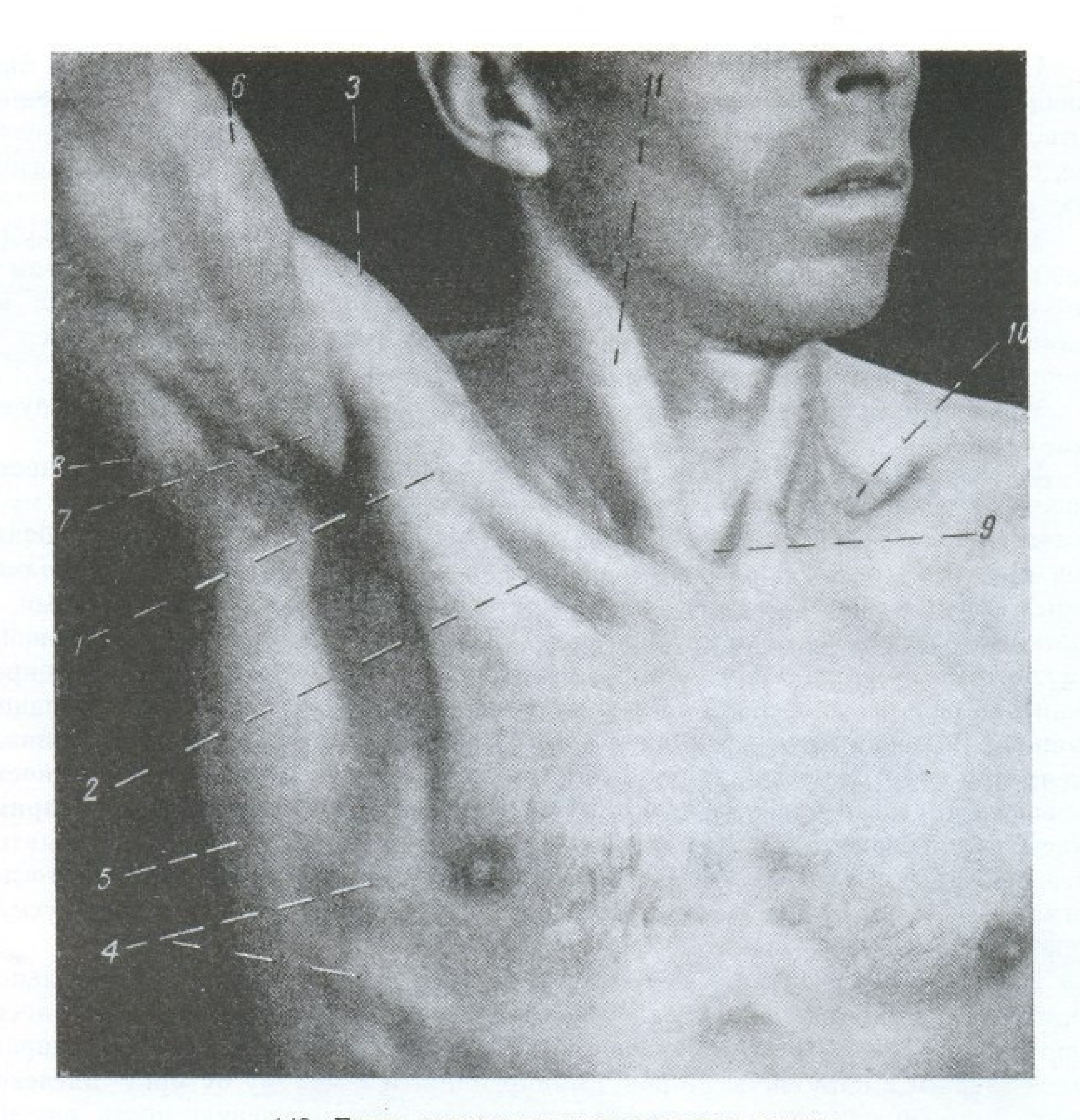
СКЕЛЕТ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Разделение руки на три части — плечо, предплечье и кисть — определяется соответствующим расчленением костной ее основы. *Костная основа плеча* представлена одной плечевой костью, предплечья — двумя: локтевой и лучевой, а кисти — 27 отдельными костями: ближайший к предплечью отдел кисти — запястье имеет восемь костей, следующая за ним пясть содержит пять костей и, наконец, последний отдел кисти, образующий скелет пальцев, состоит из

Рис. 153, 134 и 135

14 косточек — фаланг. Таким образом, количество костных элементов руки все более и более увеличивается по направлению сверху вниз. В основе плеча лежит плечевая кость, имеющая на верхнем своем конце головку для сочленения с суставной впадиной лопатки, а на нижнем — блок и головчатое возвышение для сочленения с костями предплечья — локтевой и лучевой. На месте перехода верхнего конца плечевой кости в тело расположены большой и малый бугорки, служащие местом прикрепления мышц плечевого пояса. С бугорков на тело спускаются гребешки, к которым также прикрепляются мышцы груди и спины.

На нижнем, уплощенном конце плечевой кости имеются выступающие в стороны внутренний и наружный надмыщелки. Внутренний надмыщелок развит значительно сильнее наружного мыщелка. Шаровидный плечевой сустав является наиболее подвижным сочленением; в нем осуществляются широкие движе-



142. Грудь натурщика при поднятом плече:

1 — большой грудной мускул (грудино-реберная часть), *2* — межгрудная борозда, *3* — дельтовидный мускул, *4* — передний зубчатый мускул, *5* — широчайший мускул спины, *6* — двуглавый мускул плеча, *7* — клювоплечевой мускул, *8* — трехглавый мускул плеча (длинная головка), *9* — яремная ямка, *10* — большая надключичная ямка, *11* — грудино-ключично-сосцевидный мускул

параллельно идущими мышечными волокнами. Сокращение этих двух частей подостного мускула дает широкие движения плеча. Средняя часть подостного мускула, берущая начало от позвоночного края лопатки, построена более сложно. Она состоит из большого количества коротких волокон, которые веерообразно прикрепляются к сухожилию, расположенному в глубине мускула. Средняя часть подостного мускула при сокращении дает короткие и сильные движения плеча.

Подостный мускул имеет некоторое пластическое значение, так как значительная часть его остается не покрытой соседними мышцами и может быть заметной при сокращении. Он выступает на рельефе спины в том случае, если энергично вращать в наружную сторону высоко поднятую и согнутую руку.

Малый круглый мускул прилегает снизу к подостному мускулу и по развитию очень тесно с ним связан. Он весьма изменчив по своим размерам и иногда может совсем отсутствовать. Начинается малый круглый мускул от подмышечного края лопатки, идет в наружную сторону и прикрепляется к нижней площадке большого бугорка плечевой кости.

Малый круглый мускул, как и подостный мускул, вращает плечо в наружную сторону.

Большой круглый мускул начинается от задней поверхности лопатки в области нижнего ее угла и прикрепляется вместе с широчайшим мускулом спины к гребню малого бугорка плечевой кости. Несмотря на то, что большой круглый мускул образован параллельно идущими мышечными волокнами, форма его не совсем проста. Большой круглый мускул, так же как и малый, в противовес своему названию никогда не бывает круглым. Название большого круглого мускула дано ему по округлому валику, образуемому в момент сокращения на рельефе спины той частью мускула, которая не покрыта дельтовидной мышцей. Большой круглый мускул и широчайший мускул спины перекрещиваются; при этом широчайший мускул спины ложится на переднюю поверхность большого круглого мускула. Когда рука поднимается, обе эти мышцы, выпрямляясь, растягиваются. При их совместном активном сокращении рука отводится назад, за спину. Большой круглый мускул бывает особенно хорошо заметен тогда, когда руки заложены за спину. В небольшой степени большой круглый мускул может способствовать вращению плечевой кости во внутреннюю сторону.

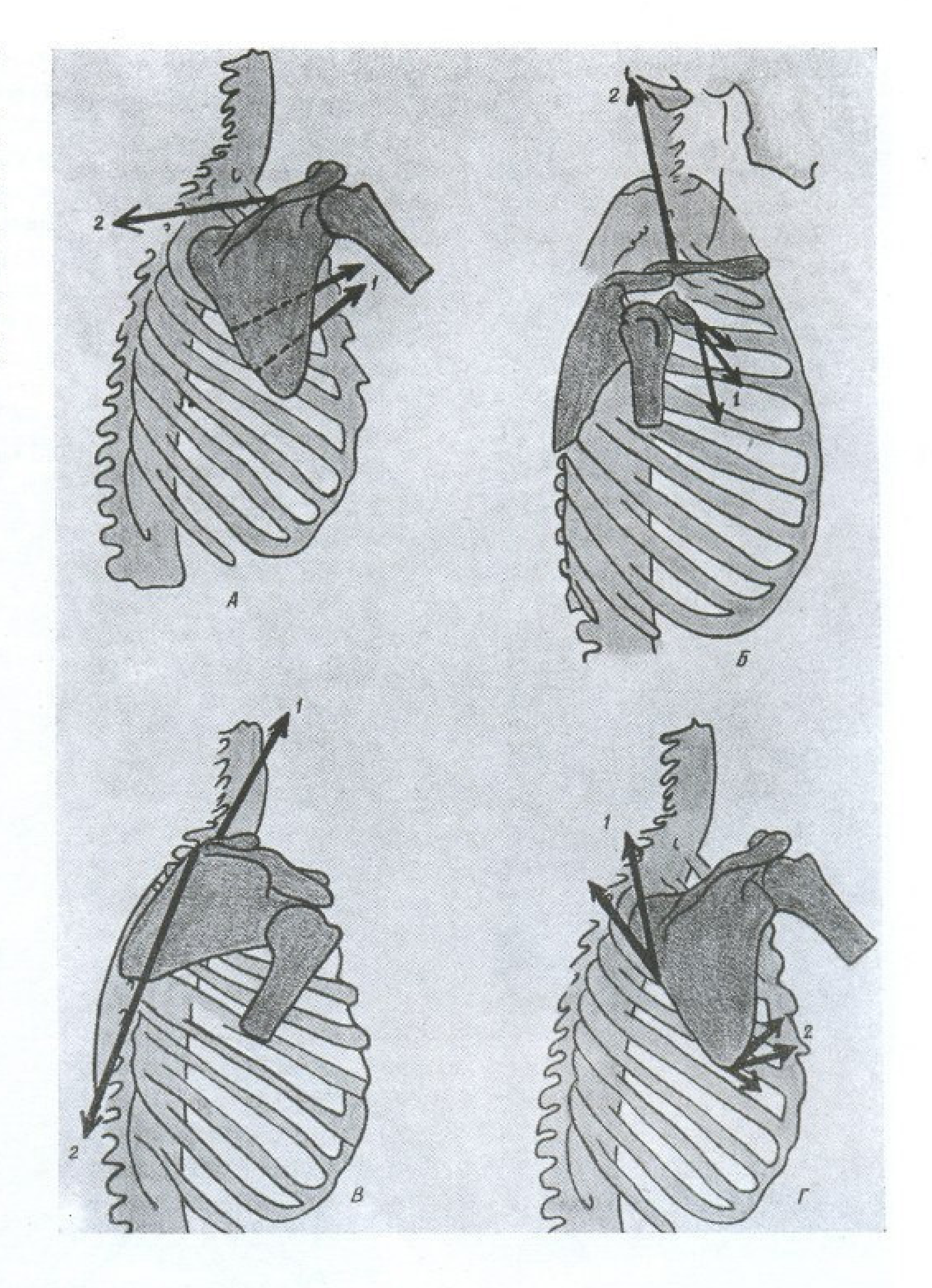
Подлопаточный мускул в виде плоской, широкой треугольной формы пластинки заполняет одноименную впадину на передней поверхности лопатки. Начинаясь от всей подлопаточной ямы, мускул, конвергируя и направляясь вверх и в наружную сторону, прикрепляется к малому бугорку плечевой кости. Сокращаясь, подлопаточный мускул вращает плечевую кость внутрь. Пластическое значение подлопаточного мускула невелико, так как он глубоко скрыт между лопаткой и задней стенкой грудной клетки.

Движения плечевого пояса. При всех движениях плечевого пояса, то есть лопатки и ключицы, обязательно происходит изменение положения руки. Изолированных, не влияющих на положение верхней конечности движений плечевого пояса не существует. Таким образом, наблюдается постоянная функциональная связь между обоими суставами ключицы (грудино-ключичным, ключично-акромиальным) и плечевым суставом. Движения в этих трех суставах могут совершаться изолированно, совместно и, наконец, могут в известных случаях заменять друг друга.

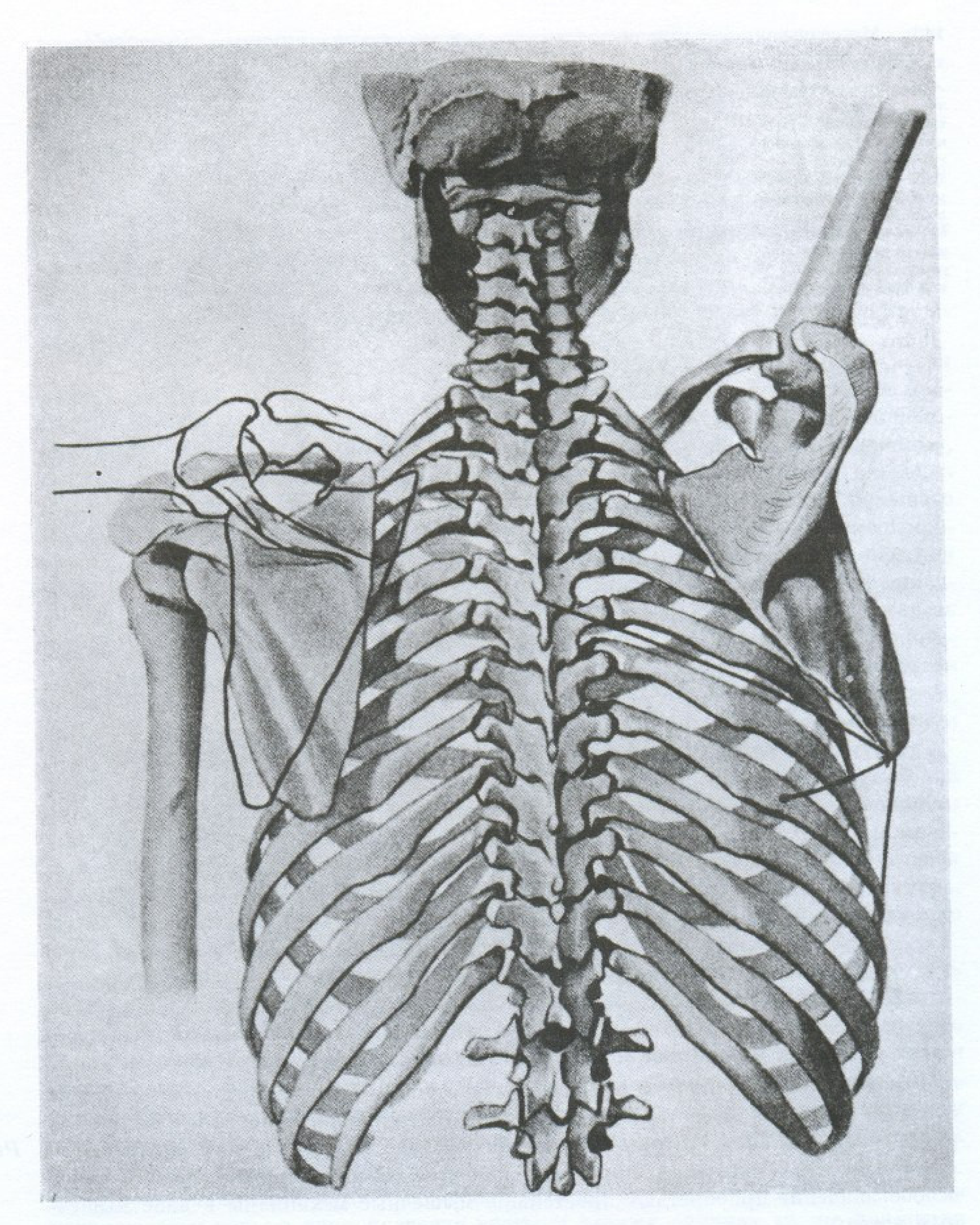
Иногда движения руки совершаются в одном плечевом суставе, и тогда перемещается только одна плечевая кость; в других случаях те же движения

143. Мышечные петли лопатки:

А. 1 — передний зубчатый мускул, *2* — трапециевидный мускул. *Б. 1* — малый грудной мускул, *2* — трапециевидный мускул; *В. 1* — мускул, поднимающий лопатку; *2* — трапециевидный мускул. *Г. 1* — ромбовидный мускул, *2* — передний зубчатый мускул



производятся в ключично-акромиальном суставе, и тогда в них участвуют две кости — плечевая и лопатка. Наконец, в ряде случаев однотипные движения руки совершаются в грудино-ключичном суставе, и тогда в них вовлекаются все три кости — плечевая, лопатка и ключица. В движениях плечевого пояса особое значение приобретают простейшие мышечные механизмы в виде мышечных петель. *Рис. 143*



144. Отведение и приподнимание руки

Движения ключицы в грудино-ключичном суставе осуществляются работой главным образом двух мышечных петель. Первая петля составляется передним зубчатым мускулом (его верхней и средней частями) и трапециевидным (средней частью). Эта мышечная петля, располагаясь почти горизонтально и воздействуя на лопатку, смещает акромиальный конец ключицы вперед и назад (на 35—45°). Вторая петля образуется малым грудным мускулом и верхней частью трапециевидного мускула. Она расположена косо и при сокращении может перемещать ключицу назад и вверх, а также вперед и вниз.

В движении ключицы вверх и вниз (на 30—35°) принимает участие еще одна мышечная петля, действующая одновременно и на ключично-акромиальное сочленение. Образуется она мускулом, поднимающим лопатку, и нижней частью трапециевидной мышцы. Располагаясь почти вертикально, эта мышечная петля при сокращении подымает и опускает лопатку, а вместе с ней и ключицу. *Рис. 144*

Движения лопатки в ключично-акромиальном суставе осуществляются в основном сильной мышечной петлей, образованной ромбовидной мышцей и нижней частью передней зубчатой мышцы; в последнюю как бы впаян нижний угол лопатки. Особое пластическое значение имеют нижние свободные края обеих мышц, образующие выступающий под кожей валик. Эта петля двигает лопатку вперед и назад, одновременно вращая ее в ключично-акромиальном суставе. При этом суставная впадина лопатки приподымается кверху, благодаря чему руку можно поднять выше горизонтали.

Движения плеча. Отведение плеча до горизонтального уровня совершает дельтовидный мускул. То же движение, но с меньшей силой производит надостный мускул. В отведении плеча до горизонтали необходимо участие мышечной петли, образованной ромбовидным и передним зубчатым мускулами. Дело в том, что рука при отведении под влиянием силы тяжести стремится опуститься и принять исходное отвесное положение. При сокращении же дельтовидного мускула рука фиксируется к лопатке, которой и приходится нести тяжесть. Лопатка поэтому стремится сместиться назад. Мышечная петля фиксирует положение лопатки при отведении плеча.

Отведение плеча до горизонтали сопровождается вращением лопатки в ключично-акромиальном суставе. Так, при отведении плеча до 45° подмышечный край лопатки смещается в наружную сторону на 17°, а дальнейшее отведение до 90° увеличивает отклонение до 36°.

Подымание руки совершается в обоих суставах ключицы. Рука может быть поднята самое большее на 160°. Приподымание руки до вертикали (180°) совершается за счет сгибания предплечья в локтевом суставе, иногда при этом сгибается в сторону и позвоночник.

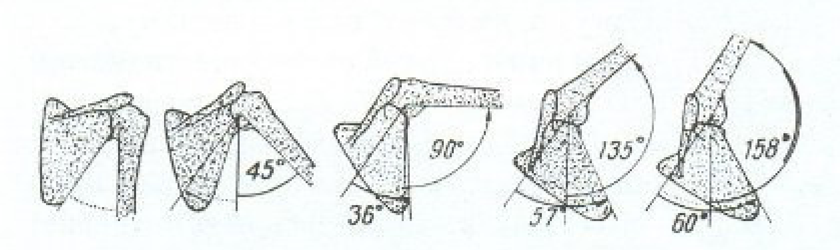
Подымание руки влечет за собой еще большее смещение нижнего угла лопатки в наружную сторону. Подъем руки до 135° сопровождается отклонением в наружную сторону подмышечного края лопатки на 57°, а дальнейшее отведение руки до 155° увеличивает это отклонение до 60°. *Рис. 145*

Сгибание плеча совершается посредством сокращения дельтовидного мускула (ключичная и акромиальная части), большого грудного мускула, а

также двуглавого мускула плеча. Наибольшую работу при этом выполняет дельтовидный мускул (12,1 *кг/м*), меньше приходится на долю большого грудного мускула (4,7 *кг/м*) и менее всего — на долю двуглавого (3,8 *кг/м*).

Разгибание плеча почти невозможно осуществить ни в плечевом, ни в грудино-ключичном суставах; оно совершается главным образом в ключично-акромиальном суставе. Из мышц плечевого пояса более других участвуют в этом движении большой круглый мускул (5,4 *кг/м*), и дельтовидный мускул (3,8 *кг/м*). Из мышц спины — широчайший мускул (3,9 *кг/м*); из мышц плеча — трехглавый мускул (6,8 *кг/м*).

Вращение плеча совершается вокруг так называемой диагональной оси, не совпадающей с длинной осью плечевой кости. Диагональная ось проходит через головку плечевой кости и через головку лучевой — к шиловидному отростку локтевой кости.



145. Плечевая кость и лопатка при отведении и приподнимании руки

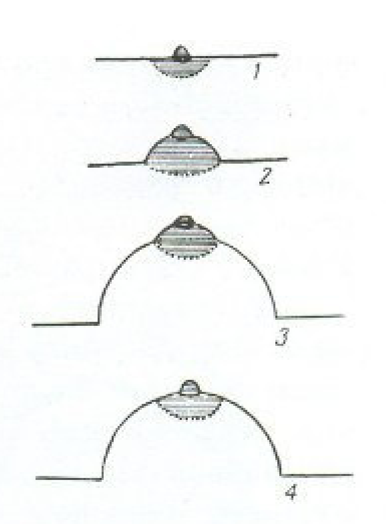
При вращении плеча в наружную сторону основную работу проделывает подостный мускул (4,5 *кг/м*); остальные — как малый круглый мускул, так и остная часть дельтовидного мускула — участвуют в этом движении только в незначительной степени. При вращении плеча внутрь работают главным образом подлопаточный мускул (7,3 *кг/м*) и большой грудной мускул (2,1 *кг/м*), остальные же, — как двуглавый мускул, так и большой круглый мускул — несут незначительную нагрузку.

П о д м ы ш е ч н а я   в п а д и н а. При отведении плеча на боковой поверхности груди появляется так называемая подмышечная, или подкрыльцовая, яма. Она образуется в результате натяжения двух отграничивающих ее спереди и сзади складок. В передней подмышечной складке залегает большой грудной мускул, в задней складке — широчайший мускул спины и большой круглый мускул. Дно подмышечной впадины частично заполнено жировой тканью, лимфатическими железами, сосудами и нервами. Чем выше поднимается рука, тем менее заметна передняя подмышечная складка; при полном подъеме руки складка почти совершенно исчезает. Задняя же складка никогда не исчезает, так как широчайший мускул спины, заключенный в ней, расположен ближе к наружному краю складки, чем большой грудной мускул. Подмышечная впадина бывает всего глубже в тех случаях, когда рука отводится до 45°.

Г р у д н а я   ж е л е з а. Большое значение в формообразовании груди, особенно у женщин, приобретают грудные железы, расположенные на передней поверхности большой грудной мышцы и отделенные от последней рыхлой клетчаткой и фасцией. Благодаря такому устройству грудной железы она обладает значительной подвижностью. Положение грудного соска у мужчин и грудной железы у женщин тесно связано с общей формой и размерами грудной клетки.

Соски у мужчин располагаются между 4-м и 5-м ребрами; грудные железы у женщин лежат между 3-м и 6-м ребрами.

Грудная железа представляет собой резко выраженный и функционально важный признак женского пола (вторичный половой признак). Она достигает постепенно своего полного развития под влиянием созревания женской половой железы (яичников), в связи с чем обнаруживает резкие возрастные изменения в строении, размерах и форме.



146. Схема развития женской грудной железы:

1 — юношеская форма, 2 — форма почки, 3 — первичная грудная железа, 4 — вторичная грудная железа

Основой грудной железы является железистое тело, состоящее из 15—20 конусовидных долей, расположенных радиально вокруг грудного соска. Каждая доля представляет собой сложную железу, вырабатывающую молоко; выводные протоки этих желез в количестве двенадцати-пятнадцати открываются на соске. Железистое тело окружено слоем жира, образующим жировую капсулу железы. От количества жира зависят в основном размеры железы.

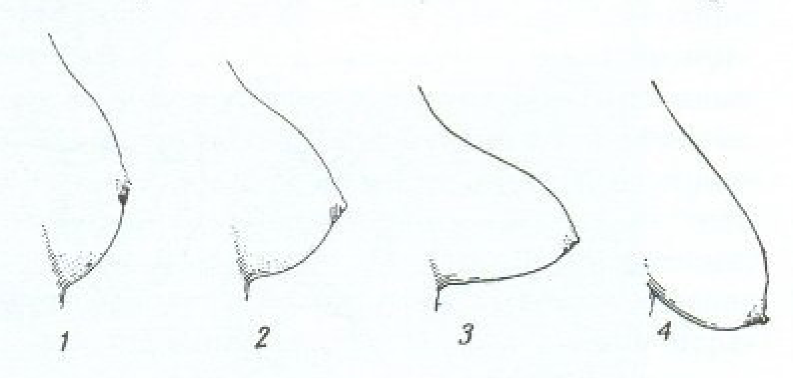
На коже почти в середине железы располагается конический выступ — грудной сосок, окруженный темно окрашенным околососковым кружком. Вследствие того, что грудные железы направлены несколько вкось, соски расходятся в стороны. Окраска их находится в тесной связи с общей пигментацией тела.

Первый этап развития грудной железы характеризуется почти полным отсутствием железистой ткани, а потому околососковый кружок еще не выступает на поверхности груди. Над таким плоским околососковым кружком приподымается только малоразвитой сосок.

Во втором периоде («этап почки») не только сосок, но вместе с ним и околососковый кружок приподымаются в виде полушаровидного бугорка на поверхности груди. *Рис. 146*

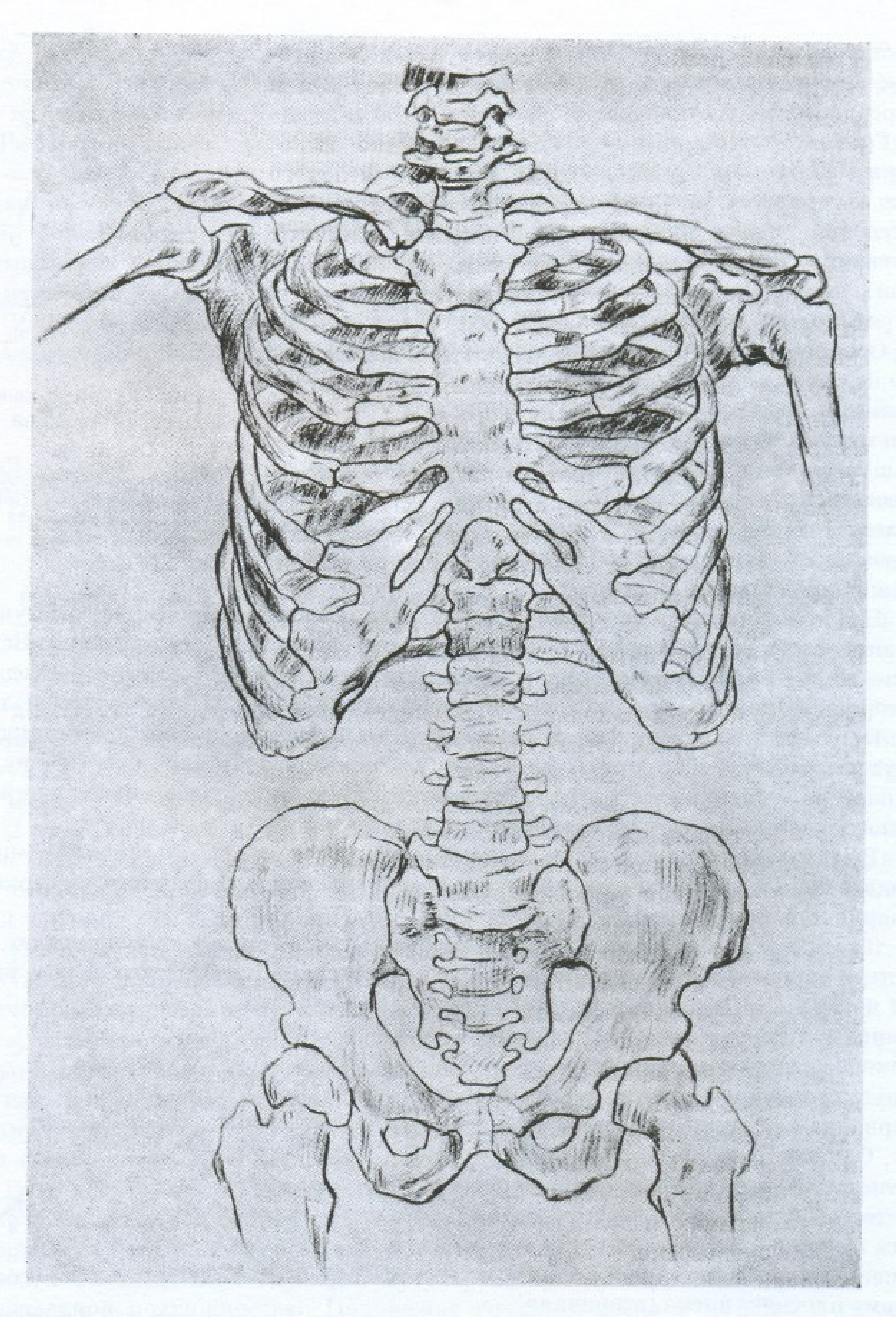
Третий этап в развитии грудной железы, характеризующий половую зрелость женщины, сопровождается сильным развитием железистого тела и жировой капсулы. Над уровнем груди приподымаются не только сосок с околососковым кружком, но и окружающие их мягкие части (первичная грудная железа).

Однако развитие грудной железы на этом не останавливается. У рожавших и кормивших женщин околососковый кружок опускается и приобретает форму плоского диска (вторичная грудная железа). Возрастные из-



147. Форма женской грудной железы:

1 — дисковидная, 2 — полушаровидная, 3 — коническая, 4 — сосцевидная



148. В. Серов. Скелет туловища

менения формы грудной железы совершаются, однако, не всегда в такой последовательности. В иных случаях даже у молодых девушек нередко встречаются отвисающие грудные железы и, наоборот, у пожилых — железы упругие, близкие по форме к железам молодых женщин. Размеры и форма грудных желез у женщин подвержены значительной изменчивости. Чаще всего *Рис. 147* левая грудь объемистее правой. По форме можно различать четыре вида грудных желез: дисковидную, полушаровидную, коническую и сосцевидную.

Дисковидная форма характеризуется малой высотой и одновременно большим поперечником основания грудной железы. Полушаровидная форма отличается весьма близкими размерами в высоту и в ширину. В конической или грушевидной грудной железе ее высота значительно превосходит поперечник *Рис. 148* основания. И, наконец, в сосцевидной при том же соотношении размеров грудь опущена, и сосок обращен вниз.

При понижении эластичности общих покровов тела, которое наблюдается обычно в пожилом возрасте и резко увеличивается к старости, грудные железы значительно изменяют свою форму. При рассмотрении женской груди в профиль видно, как с возрастом изменяется кривизна верхней и нижней половин железы. В более раннем возрасте первая уменьшается, вторая, наоборот, увеличивается. Далее начинается отвисание грудей, и под ними появляются складки кожи; грудь у основания делается плоской.

ЖИВОТ

Живот вверху переходит в грудь, а внизу отграничивается тазом и паховыми складками. На внешних формах тела эти границы представлены вверху реберными дугами и грудиной, внизу — выступающими частями большого таза: гребнями подвздошных костей, лонным сращением и паховыми складками, соответствующими одноименным связкам.

Брюшная стенка отличается от других отделов туловища тем, что не имеет в своей основе костных образований, за исключением двух костных рам (нижнее отверстие грудной клетки и таз), между которыми она натянута. Образующие ее широкие мышцы, сухожильные пластинки (апоневрозы) и фасции благодаря своему свойству растягиваться обеспечивают подвижность туловища и не препятствуют разгибанию, наклонам и вращению последнего. Кроме того, активные сокращения мышц брюшной стенки непосредственно обусловливают некоторые из этих движений. У человека брюшная стенка почти не несет тяжести внутренних органов, как это наблюдается у животных. Вертикальное положение тела человека и развитие передних конечностей, связанное с трудовыми процессами, привело к тому, что эту функцию стали выполнять подвздошные кости и тазовое дно, которые в соответствии с новыми задачами подверглись коренной перестройке.

Слабая сопротивляемость стенки живота против внешних вредных воздействий, обусловленная отсутствием в ней костных элементов, компенсируется

сильной рефлекторной возбудимостью ее мышц. При сокращении последних сила удара, получаемого извне, равномерно распределяется по всей стенке живота. При более сильном сокращении мышц живот втягивается внутрь и внутренности оттесняются под прикрытие ребер, в этом также выражена защитная роль мускулатуры живота. Общая форма живота близка к форме груди. Он также уплощен спереди и сзади и имеет переднюю и боковые поверхности. Однако ввиду отсутствия костных элементов в брюшной стенке общая форма живота подвержена гораздо большим изменениям, возникающим под влиянием сокращения мышц, чем форма груди.

Верхняя и нижняя костные границы живота — нижние ребра и таз — имеют большое значение: их размеры определяют тип живота. У новорожденных широкому нижнему отверстию грудной клетки соответствует узкий таз, вследствие чего живот у них в верхней части более расширен, чем в нижней. Эта форма живота новорожденных вполне соответствует весьма сильному развитию у них печени, занимающей в этот период почти всю область подреберья. Данный тип живота, характеризующийся относительно большой шириной нижнего отверстия грудной клетки по сравнению с тазом, более или менее свойствен и взрослым мужчинам.

У женщин разница между верхней и нижней частями живота выражена не так сильно, вследствие большей ширины таза.

МЫШЦЫ ЖИВОТА

Среди мышц живота можно различать две группы. Первая — мышцы передне-боковой стенки живота, образована широкими боковыми и прямыми передними мышцами. Вторая составлена из глубоких мышц живота, прилегающих к задней его стенке.

Мышцы передне-боковой стенки живота. Поперечный мускул живота. Этот первый мускул плоской формы берет начало от внутренней поверхности хрящей шести нижних ребер, от поперечных отростков поясничных позвонков, от гребня подвздошной кости и от наружной части паховой связки. От этих мест волокна мускула тянутся почти в поперечном направлении и переходят позади прямых мышц живота в апоневроз. Апоневрозы поперечных мышц обеих сторон, встречаясь, участвуют в образовании сухожильной полоски — белой линии живота, проходящей сверху вниз по середине живота.

Поперечный мускул при сокращении оказывает давление на органы брюшной полости, так как сближает передние отделы нижних ребер и, укорачиваясь, действует как широкий резиновый пояс. Он активно участвует в работе брюшного пресса, обеспечивающего опорожнение внутренних органов (при родах, рвоте и т. д.).

Внутренний косой мускул живота является самым малым мускулом из всех трех боковых мышц живота. Весь он покрыт наружным косым мускулом живота, за исключением небольшого участка треугольной формы, расположенного сзади над гребнем подвздошной кости (поясничный

ния вокруг трех осей — сгибание и разгибание, приведение и отведение, а также вращение плеча.

Костная основа предплечья образована двумя костями — локтевой и лучевой. При рассмотрении формы обеих костей бросается в глаза следующая особенность: в средней части кости имеют примерно одинаковую толщину, верхний же конец более расширен у локтевой кости, нижний, наоборот, у лучевой. Локтевая кость утолщена вверху для сочленения с плечевой костью; лучевая, наоборот, утолщена на нижнем конце, так как сочленяется здесь с кистью. Обе кости предплечья при нормальном положении руки образуют с плечевой костью тупой угол, открытый в наружную сторону (локтевой угол). Этот угол может быть различным, но в среднем он равен у мужчин 170°, у женщин 168°. Размеры локтевого угла изменяются в связи с мышечной нагрузкой. Так, например, у профессиональных атлетов локтевой угол на 6° меньше, чем у лиц со слабо развитой мускулатурой. У детей он обычно больше, чем у взрослых.

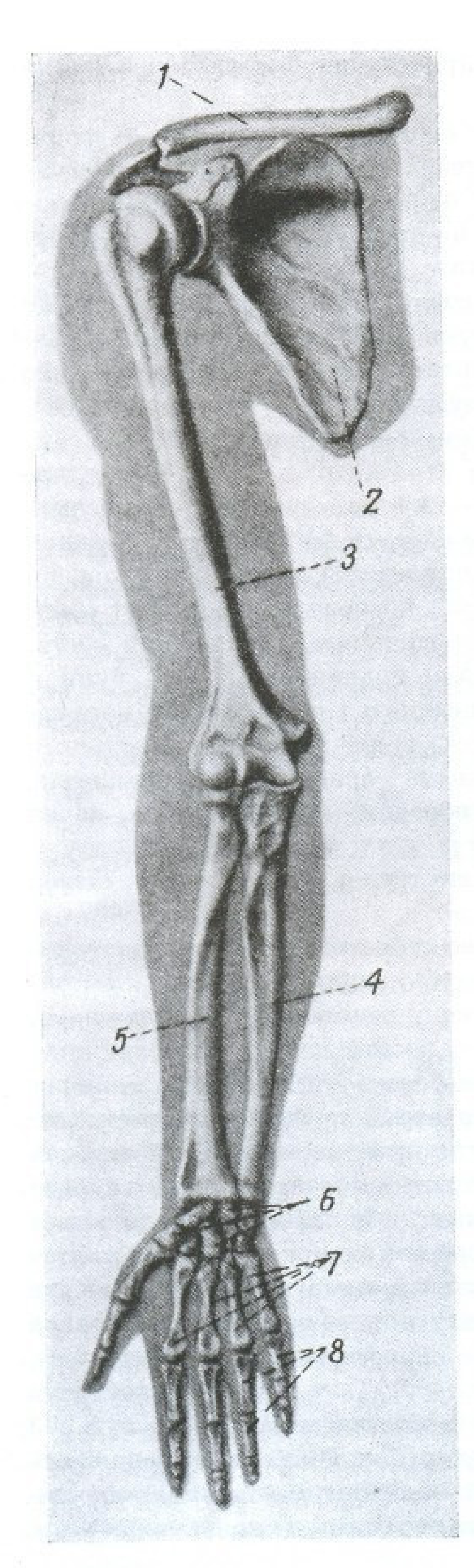
Локтевой угол менее бросается в глаза, чем соответствующий угол нижней конечности, так как при обычном положении опущенной руки, когда ладонь прилегает к бедру (полупронация), лучевая кость, поворачиваясь вокруг нижнего конца локтевой кости, почти продолжает продольную ось плечевой кости.

Локтевой угол имеет известное значение для подвижности всей руки в целом, так как благодаря ему ось вращения предплечья совпадает по направлению с осью вращения плеча. Таким образом, вращательные движения в плечевом суставе могут дополнять или заменять вращение в предплечье. Вращение плеча и предплечья может, таким образом, суммироваться, давая крайние степени пронации и супинации.

Благодаря тому что предплечье изогнуто, внутренний мыщелок плечевой кости выступает сильнее.

Локтевая и лучевая кости изогнуты таким образом, что, располагаясь параллельно друг другу, сходятся только своими концами, на остальном же протяжении разделены межкостным пространством, заполненным одноименной связкой.

Локтевая кость, длина которой колеблется от 21 до 30 *см*, имеет, как и все длинные кости, тело и два конца. На верхнем, более толстом конце находится полулунная вырезка, которая, как гаечный ключ, охватывает блок плечевой кости. Вырезка ограничена двумя отростками локтевой кости: спереди меньшим — венечным, сзади бóльшим — локтевым. Оба отростка увеличивают суставную поверхность вырезки. Локтевой отросток хорошо прощупывается и заметен на теле. С наружной стороны венечного отростка находится лучевая вырезка, имеющая вогнутую суставную площадку для сочленения с головкой лучевой кости. Ниже венечного отростка лежит бугристость локтевой кости, служащая местом прикрепления плечевого мускула. Тело локтевой кости на большем протяжении трехгранно. Наружная грань, обращенная к лучевой кости, особенно заострена и приобретает характер гребня. Постепенно суживаясь книзу, тело локтевой кости переходит в нижний закругленный конец, получивший название головки и напоминающий по форме верхний конец лучевой кости. *Рис. 154*




153. Скелет правой верхней конечности:

1 — ключица, 2 — лопатка, 3 — плечевая кость, 4 — локтевая кость, 5 — лучевая кость, 6 — кости запястья, 7 — кости пясти, 8 — фаланги пальцев

Поверхность головки, обращенная к лучевой кости, окаймлена круговой площадкой для сочленения с лучевой костью. От внутреннего края головки отходит книзу заостренный шиловидный отросток. Верхушка шиловидного отростка расположена на 0,5 *см* выше, чем конец одноименного отростка лучевой кости. Нижний конец локтевой кости имеет большое пластическое значение, так как его головка и шиловидный отросток заметны на задней поверхности предплечья.

Головка локтевой кости выступает в виде шарообразного возвышения, особенно заметного при пронации. Труднее рассмотреть шиловидный отросток, который выявляется только при полной супинации.

Пластическое значение имеет также задний край тела локтевой кости, который всегда легко прощупывается.

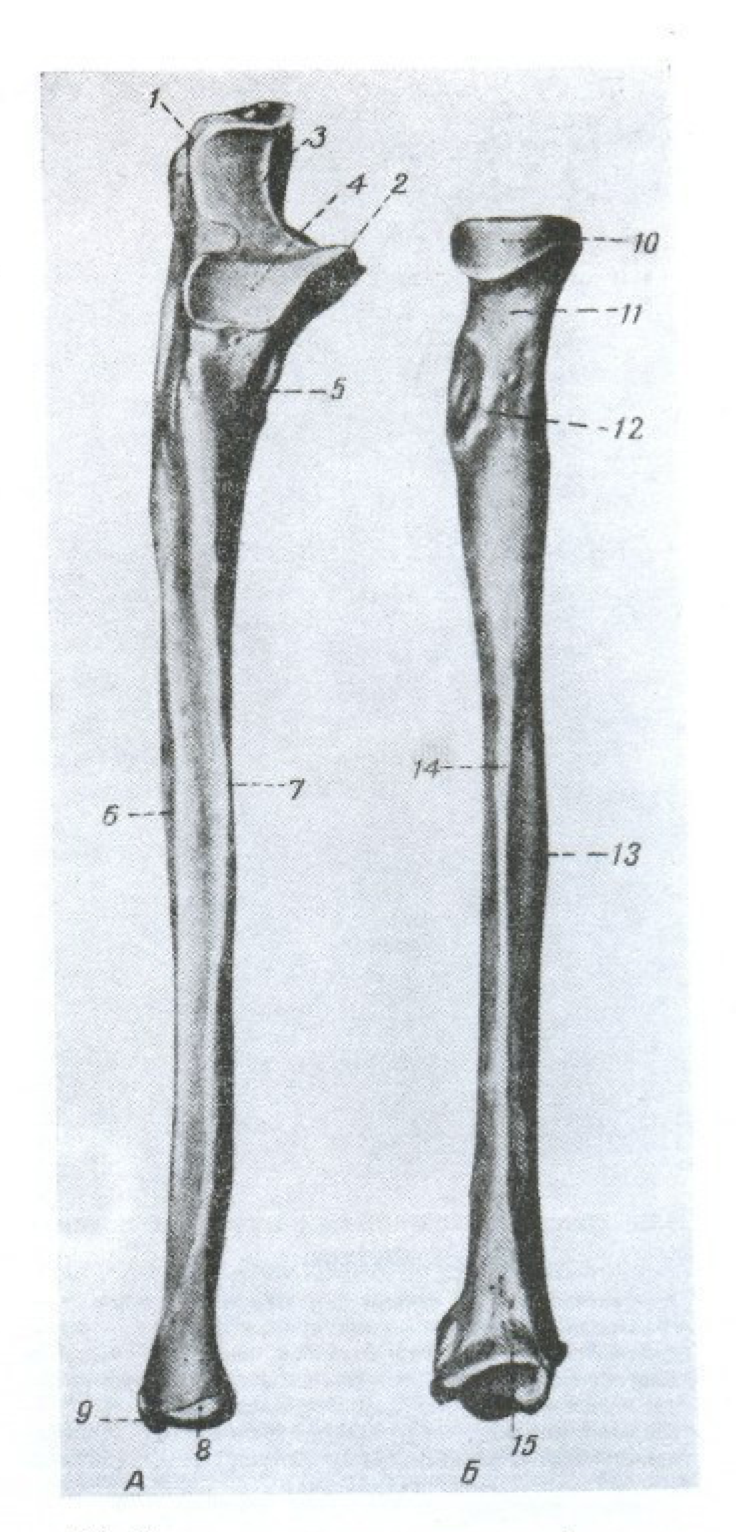
Локтевая кость в целом лежит ближе к поверхности руки, чем лучевая; вот почему, приподымая руку над головой, можно легко парировать удары, которые принимает на себя задний край тела локтевой кости.

У лучевой кости в противовес локтевой нижний конец толще, чем верхний. Верхний конец лучевой кости имеет головку с плоской суставной ямкой, служащей для сочленения с головчатым возвышением плечевой кости. Головка окаймлена круговой суставной площадкой, скользящей в лучевой вырезке локтевой кости. Участок кости между головкой и телом сужен и называется шейкой. Тело лучевой кости имеет обращенную внутрь бугристость, образующуюся на месте прикрепления двуглавого мускула плеча. Тело лучевой кости призматической формы снабжено острым, направленным внутрь к локтевой кости межкостным гребнем.

На внутренней стороне нижнего, расширенного конца лучевой кости находится вырезка, имеющая суставную площадку для сочленения с головкой локтевой кости. На наружной стороне нижнего конца лучевой кости отходит книзу шиловидный отросток; нижняя поверхность кости имеет обширную вогнутую суставную площадку для сочленения с костями запястья.

Шиловидный отросток лучевой кости хорошо прощупывается на руке в глубине так называемой анатомической табакерки[1]. У худощавых людей шиловидный отросток иногда выступает на поверхности руки. Часть тела кости выше шиловидного отростка обнажена. Затем она скрывается под толстым слоем мышц. В ямке, расположенной на задней поверхности предплечья, под наружным мыщелком плечевой кости, можно при вращении предплечья прощупать головку лучевой кости. Длина лучевой кости колеблется в пределах от 19 до 28 *см*.

Костная основа кисти образована 27 сочленяющимися между собой костями. В соответствии с разделением кисти на три отдела — на запястье, пясть и пальцы — различают и три части костной основы. Скелет запястья образован восемью мелкими косточками неправильной формы, скелет пясти — пятью трубчатыми костями и, наконец, скелет пальцев — небольшими косточками — фалангами.

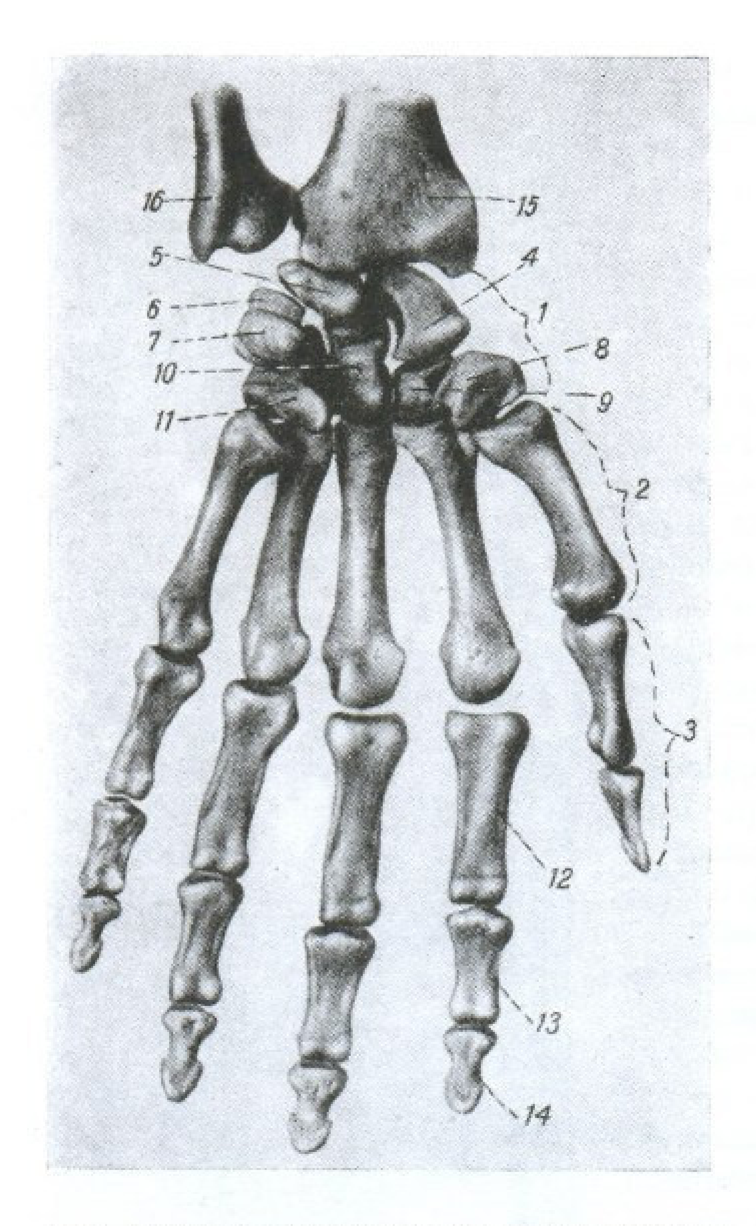


154. Кости правого предплечья. *А* — локтевая, *Б* — лучевая.

1 — локтевой отросток, *2* — венечный отросток, *3* — большая полулунная вырезка, *4* — малая полулунная вырезка, *5* — бугристость локтевой кости, *6* — тело локтевой кости, *7* — межкостный гребень, *8* — головка локтевой кости, *9* — шиловидный отросток, *10* — головка лучевой кости, *11* — шейка, *12* — бугристость лучевой кости, *13* — тело лучевой кости, *14* — межкостный гребень, *15* — локтевая вырезка

---

[1] Углубление треугольной формы, образующееся у основания большого пальца при его отведении в результате расхождения сухожилий идущих к этому пальцу мышц.



155. Скелет левой кисти с ладонной поверхности:

1 — запястье, *2* — пясть, *3* — фаланги пальцев, *4* — ладьевидная кость, *5* — полулунная кость, *6* — трехгранная кость, *7* — гороховидная кость, *8* — большая многоугольная кость, *9* — малая многоугольная кость, *10* — головчатая кость, *11* — крючковатая кость, *12* — основная фаланга, *13* — средняя фаланга, *14* — концевая (ногтевая) фаланга, *15* — лучевая кость, *16* — локтевая кость

Скелет запястья, несмотря на то, что он скрыт в толще фиброзных и сухожильных образований, имеет большое функциональное и пластическое значение. Особенно важное значение имеет расположение костных элементов запястья в два поперечных ряда, по четыре косточки в каждом.

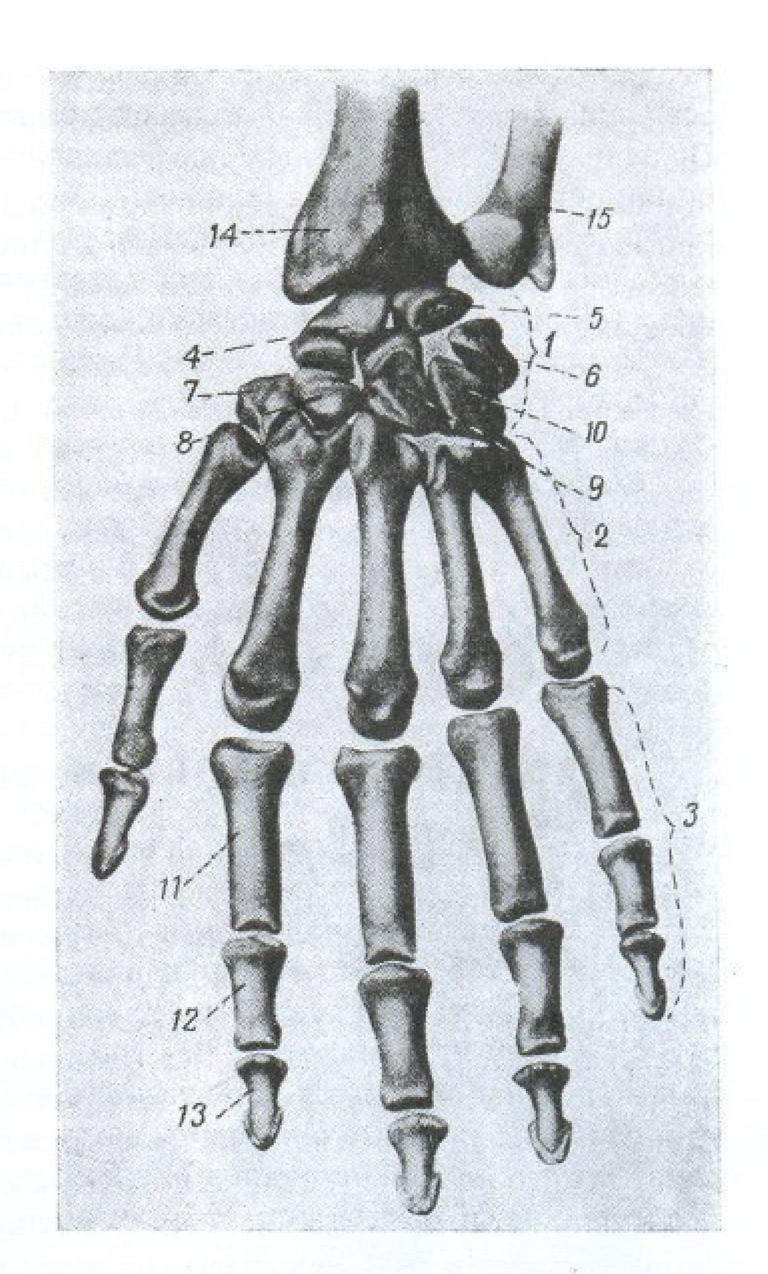
Верхний ряд костей, непосредственно связанный с костями предплечья, состоит (перечисляя от большого пальца к мизинцу) из костей: л а д ь е в и д н о й, общая форма которой напоминает ладью; п о л у л у н н о й, имеющей сбоку вид полулуния; т р е х г р а н н о й, похожей на трехгранную пирамиду; наконец, г о р о х о в и д н о й, самой маленькой из всех, расположенной в виде горошины на передней (ладонной) поверхности трехгранной кости. Среди всех костей запястья гороховидная кость выделяется не только своим положением, но и происхождением. Она относится к так называемым сесамовидным костям, развивающимся в толще сухожилий мышц, и поэтому не представляет собой типичного элемента запястья.

Кости верхнего ряда, соединенные друг с другом крепкими связками, образуют в целом выпуклую суставную поверхность, сочленяющуюся с лучевой костью (ладьевидная и полулунная) и с треугольным хрящом (трехгранная).

Кости нижнего ряда представлены б о л ь ш о й м н о г о у г о л ь н о й костью, имеющей седловидную суставную площадку для сочленения с первой пястной костью, м а л о й м н о г о у г о л ь н о й костью, г о л о в ч а т о й костью, самой крупной из всех костей запястья, легко отличимой по закругленной головке, обращенной к впадине верхнего ряда костей, и, наконец, к р ю ч к о в а т о й костью, от ладонной поверхности которой отходит отросток, изогнутый в виде крючка.

Рис. 155

Средний сегмент скелета кисти — пясть образована пятью трубчатыми костями, счет которым ведется от большого пальца к мизинцу. Тесно лежащие пястные кости, начинаясь от нижнего ряда костей запястья, расходятся к пальцам. В каждой пястной кости различают среднюю часть — тело, нижнюю — основание, сочленяющееся со вторым рядом костей запястья, и головку шарообразной формы, соединяющуюся с основной фалангой соответствующего пальца.



156. Скелет левой кисти с тыльной поверхности:

1 — запястье, 2 — пясть, 3 — фаланги пальцев, 4 — ладьевидная кость, 5 — полулунная кость, 6 — трехгранная кость, 7 — большая многоугольная кость, 8 — малая многоугольная кость, 9 — головчатая кость, 10 — крючковатая кость, 11 — основная фаланга, 12 — средняя фаланга, 13 — концевая (ногтевая) фаланга, 14 — лучевая кость, 15 — локтевая кость

П я с т н а я к о с т ь большого пальца короче и шире остальных. На основании она имеет суставную площадку седловидной формы для сочленения с большой многоугольной костью. Самой длинной из пястных костей является 2-я кость, принадлежащая указательному пальцу. По направлению к мизинцу длина пястных костей постепенно убывает. Ввиду того что тела пястных костей тоньше их концов, между телами образуются так называемые межкостные промежутки, заполненные одноименными мышцами.

Известное пластическое значение имеют шарообразные головки пястных костей, которые, когда пальцы сгибаются, образуют резкие выступы. Больше других выступает головка 3-й пястной кости.

Когда пальцы бывают выпрямлены, местоположение головок пястных костей обозначается складочками кожи. У полных людей, а также у женщин и детей при разгибании пальцев появляются на месте головок пястных костей характерные ямки.

Кроме головок пластическое значение имеют также тела пястных костей, выпуклые с тыльной стороны и вогнутые с ладонной.

Концевой отдел костной основы кисти — скелет пальцев образован небольшими длинными сочленяющимися друг с другом костями — фалангами. Пальцы *Рис. 156*

от указательного до мизинца включительно имеют по три фаланги: основную, соединяющуюся с головкой пястной кости, среднюю и концевую, или ногтевую. Большой палец имеет только две фаланги — основную и концевую, в связи с чем он намного короче других пальцев. Самой длинной является всегда основная фаланга, самой короткой — концевая. Длиннее других фаланги среднего пальца. Как и все длинные кости, фаланги имеют тело и два конца. Они изогнуты так же, как и пястные кости, следовательно, выпуклы к тылу и несколько вогнуты к ладони.

Развитие всех трех отделов скелета кисти тесно связано с функцией верхней конечности как рабочего органа. В связи с этим наибольшей длиной отличается пальцевой отдел кисти, непосредственно соприкасающийся с орудиями труда.

Функциональное назначение кисти влияет на пропорции ее скелета, резко отличающиеся от пропорций стопы. Так, например, длина запястья составляет в среднем около $1/_6$ длины всей кисти, в то время как соответствующая ему часть скелета стопы — предплюсна — равна $1/_2$ длины всей стопы. Строение стопы обусловливается ее опорной функцией, требующей сводчатой конструкции.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Способ соединения свободной верхней конечности с плечевым поясом в плечевом суставе уже рассмотрен выше. Теперь необходимо изучить локтевой сустав, связывающий нижний конец плечевой кости с обеими костями предплечья.

Сустав этот сложный, так как в его образовании принимают участие три кости. Соответственно сустав имеет три соединения: плече-локтевое, плече-лучевое и верхнее луче-локтевое. Все соединения окружены единой сумкой, движения в них суммируются. Локтевой сустав представляет собой анатомически единое целое. Ведущее значение в локтевом суставе имеет плече-локтевое соединение, образованное блоком плечевой кости и полулунной вырезкой локтевой кости. Вырезка охватывает блок, как клещи, благодаря чему характер движений в этом соединении определяется исключительно скелетом. Плече-локтевое соединение осуществляет главное движение всего сустава, идущее вокруг фронтальной оси, — сгибание и разгибание. Это соединение — блоковидное. Второе, плече-лучевое соединение образовано головчатым возвышением плечевой кости и ямкой на головке лучевой кости. Связь костей осуществляется только соприкосновением их суставных поверхностей. По форме последних это соединение относится к шаровидным, однако все движения, присущие таким суставам, в плече-лучевом соединении не осуществляются, так как ведущее значение для характера движений в локтевом суставе имеет его плече-локтевое соединение.

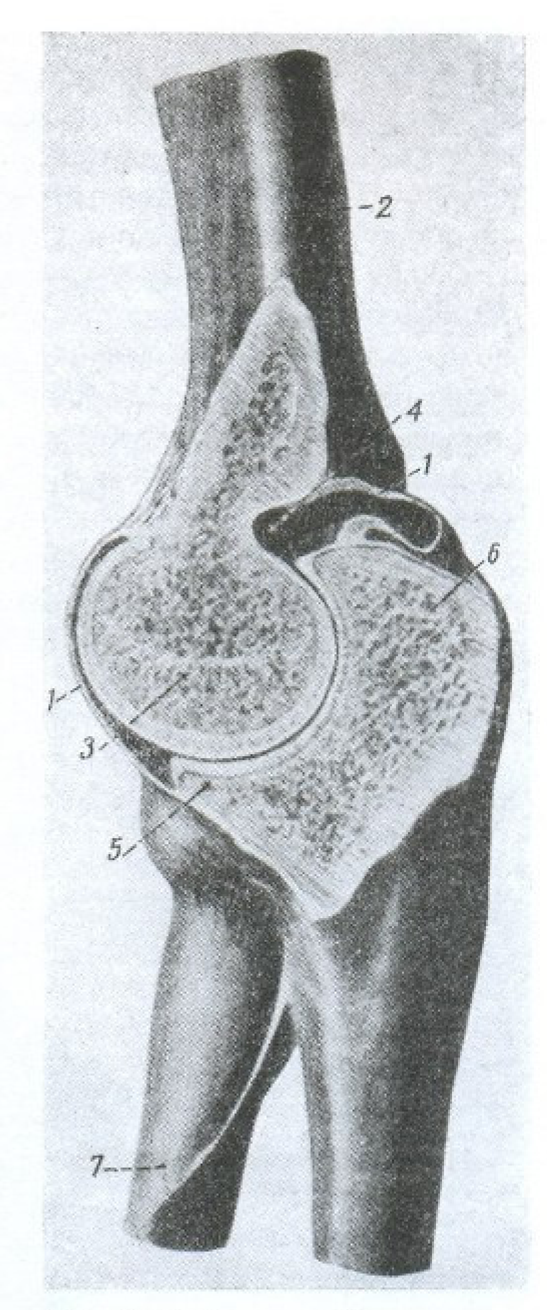
Третье, верхнее луче-локтевое соединение связывает верхние концы обеих костей предплечья. Головка лучевой кости своей круговой *Рис. 157* суставной площадкой вращается в вырезке локтевой кости, причем характер движения определяется не столько формой суставных площадок костей, сколько действием связочного аппарата. Особое значение приобретает так называемая

круговая связка лучевой кости, которая, начинаясь на переднем и заднем краях лучевой вырезки локтевой кости, вкруговую охватывает головку лучевой кости.

Луче-локтевое соединение представляет собой цилиндрический сустав, движения в котором, совершающиеся вокруг продольной, параллельной предплечью оси, представляют собой обычное вращение (120—140°).

Основным движением в локтевом суставе является сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси, проводимое ведущим плече-локтевым соединением. Сгибание может продолжаться до того момента, когда венечный отросток локтевой кости войдет в одноименную ямку плечевой кости и упрется в ее дно. При этом и мягкие части предплечья касаются плеча, особенно в случаях хорошо развитой мускулатуры; плечо с предплечьем образуют тогда острый угол 30—40°.

Разгибание продолжается до того момента, пока локтевой отросток локтевой кости не упрется в дно локтевой ямки плечевой кости. Размах движений сгибания и разгибания в сумме равен приблизительно 140°.



157. Правый локтевой сустав, сагиттальный распил:

1 — суставная сумка, *2* — плечевая кость, *3* — блок плечевой кости, *4* — локтевая ямка, *5* — венечный отросток локтевой кости, *6* — локтевой отросток локтевой кости, *7* — лучевая кость

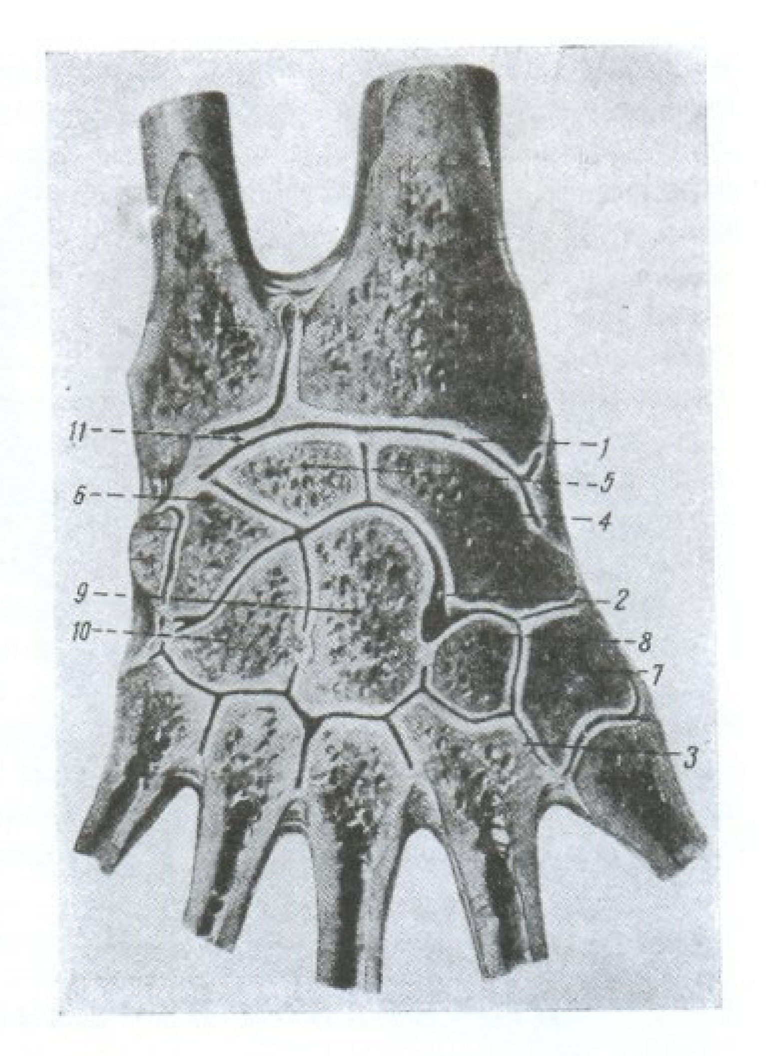
Соединения костей предплечья. Локтевая и лучевая кости соединены друг с другом почти на всем своем протяжении крепкой межкостной связкой, натянутой между межкостными гребнями обеих костей.

Рис. 158

Прочно связывая обе кости, межкостная связка служит также местом начала для ряда глубоких мышц предплечья. Соединяющий нижние концы костей предплечья нижний луче-локтевой сустав очень схож с верхним луче-локтевым суставом, с той только разницей, что в первом суставная ямка располагается на лучевой, а головка, наоборот, на локтевой кости. При движениях в этом суставе нижний конец лучевой кости, следуя за перемещением своей суставной вырезки, совершает вместе с кистью круговое движение вокруг головки локтевой кости; верхний же ее конец — головка, вращаясь одновременно в верхнем луче-локтевом соединении, остается на месте, будучи фиксирован круговой связкой. В верхнем суставе неподвижной остается вырезка локтевой кости, в то время как

различать в предплечье два края: наружный, или лучевой, и внутренний, или локтевой, а также две поверхности — переднюю и заднюю.

При пронации, когда лучевая кость перекрещивает локтевую и приближается к ней, а кисть поворачивается ладонью вниз, общая форма предплечья изменяется, особенно в нижней части. Оно становится почти округлым, цилиндрическим и только у запястья сохраняет прежнюю уплощенную форму.



159. Суставы правой кисти (фронтальный распил замороженного препарата):

1 — луче-запястный сустав, *2* — межзапястный сустав, *3* — запястно-пястный сустав, *4* — ладьевидная кость, *5* — полулунная кость, *6* — трехгранная кость, *7* — большая многоугольная кость, *8* — малая многоугольная кость, *9* — головчатая кость, *10* — крючковатая кость, *11* — треугольный хрящ

Соединения костей кисти. Движения кисти совершаются главным образом в месте соединения ее с предплечьем — в л у ч е - з а п я с т н о м с у с т а в е. В образовании последнего принимают участие кости верхнего ряда запястья, главным образом ладьевидная и полулунная, а со стороны предплечья — лучевая кость и треугольный суставной хрящ. Луче-запястный сустав по форме суставных поверхностей относится к наиболее типичным эллипсовидным суставам нашего тела. Движения в нем совершаются вокруг двух осей: сгибание и разгибание — вокруг фронтальной, отведение и приведение — вокруг сагиттальной оси. Сгибать кисть в целом можно до 60-70°, а разгибать только до 45°. Приведение кисти в сторону локтевой кости *Рис. 159* идет до 35—40°, а в сторону лучевой кости — только до 20°.

Местоположение суставной щели может быть определено следующим образом: если соединить прямой верхушки шиловидных отростков лучевой и локтевой костей, то наиболее выступающая часть дугообразной суставной щели будет лежать выше этой линии на 1 $^1/_4$ *см*.

Ниже располагается м е ж з а п я с т н ы й с у с т а в, лежащий между обоими рядами костей запястья; его волнистая суставная линия напоминает по форме расположенную горизонтально букву S. В середине верхнего ряда костей запястья образуется суставная ямка, а по бокам две суставные головки. В нижнем ряду, наоборот, в середине — суставная головка, а по бокам — две суставные ямки. Учитывая эти особенности формы суставных поверхностей, нужно

головка луча вращается; в нижнем, наоборот, неподвижна головка локтевой кости и подвижна вырезка лучевой кости. Верхний и нижний луче-локтевые суставы анатомически обособлены и далеко отстоят друг от друга, но функционально они представляют собой целое, так как работают всегда совместно. Вместе они представляют типичный комбинированный сустав, имеющий одну общую диагональную ось движения. Последняя проходит через центр вращения головки плечевой кости, головку лучевой кости и, наконец, через шиловидный отросток локтевой кости. При движениях вокруг диагональной оси локтевая кость остается во всех случаях неподвижной, премещается только лучевая кость вместе с кистью. При вращении внутрь (пронация)[1] лучевая кость перекрещивает локтевую, одновременно приближаясь к ней, почти соприкасаясь. При этом кисть, следуя за нижним концом лучевой кости, повертывается своей тыльной поверхностью вперед или вверх. При вращении предплечья в наружную сторону (супинация)[2] обе кости предплечья устанавливаются параллельно друг другу; кисть при этом повертывается вперед или вверх своей ладонной поверхностью, а нижний конец лучевой кости перемещается в наружную сторону.

Объем пронационных и супинационных движений колеблется в пределах от 120 до 140°.

Нижний луче-локтевой сустав отделяется от нижележащего сустава кисти хрящом треугольной формы, который своим основанием срастается с краем локтевой вырезки лучевой кости, а верхушка его прикрепляется к шиловидному отростку локтевой кости.

Положение костей предплечья по отношению друг к другу при пронации и супинации определяет в основном общую его форму. При супинации, когда кисть обращена ладонью вверх, обе кости предплечья лежат параллельно. Общая форма предплечья при этом имеет сходство с уплощенным спереди и сзади конусом, основание которого начинается у локтевого сгиба, а верхушка переходит в кисть. При этом положении костей можно

158. Положение костных элементов локтевого сустава (рентгеновский снимок левого локтевого сустава):

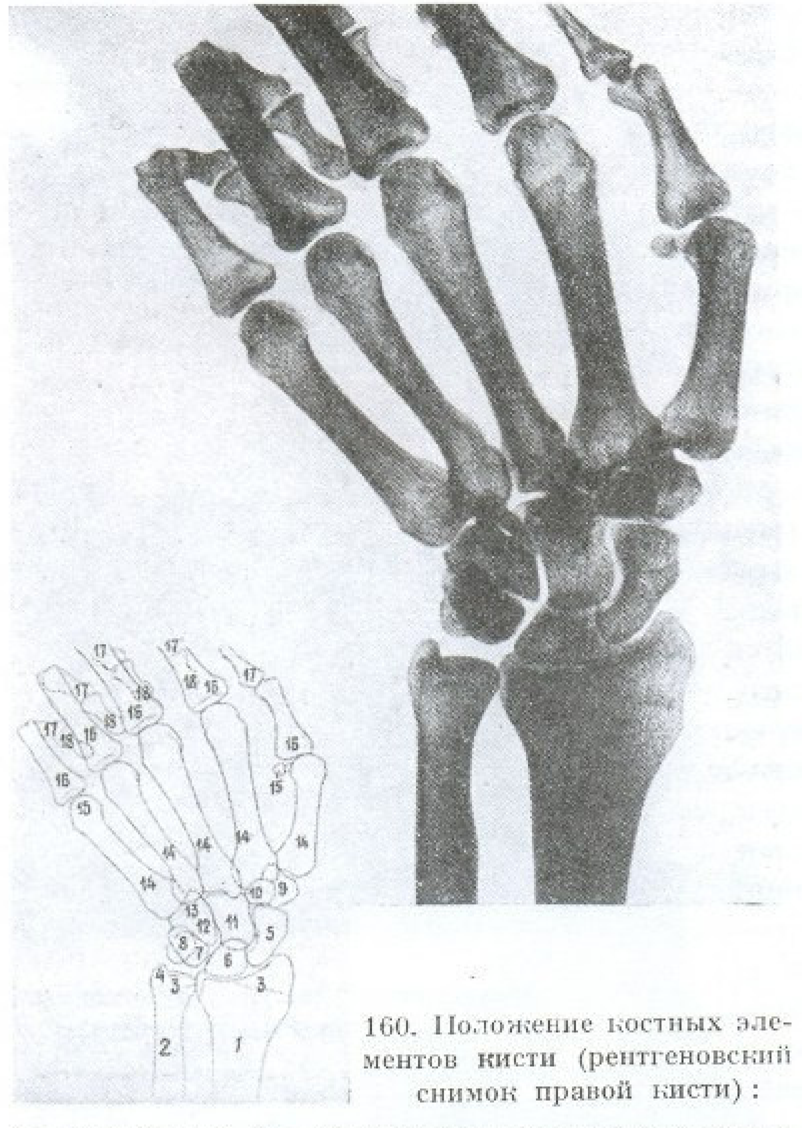
1 — плечевая кость, *2* — внутренний надмыщелок, *3* — наружный надмыщелок, *4* — головчатое возвышение, *5* — блок плечевой кости, *6* — венечная ямка, *7* — локтевой отросток локтевой кости, *8* — венечный отросток локтевой кости, *9* — ямка головки лучевой кости, *10* — круговая суставная площадка лучевой кости, *11* — бугристость лучевой кости

[1] От лат. пронус — наклоненный вперед.

[2] От лат. супино — кладу на спину.

считать межзапястный сустав близким к шаровидным сочленениям.

Во всех основных движениях кисти участвуют одновременно оба сустава, и луче-запястный и межзапястный, составляющие в целом комбинированный сустав кисти. Сгибание кисти совершается в большей степени в луче-запястном суставе, разгибание, наоборот, в межзапястном. В отведении кисти в сторону локтевой кости активнее участвует луче-запястный сустав, в сторону же лучевой — межзапястный.



160. Положение костных элементов кисти (рентгеновский снимок правой кисти):

1 — лучевая кость, *2* — локтевая кость, *3* — остатки зон роста, *4* — шиловидный отросток локтевой кости, *5* — ладьевидная кость, *6* — полулунная кость, *7* — трехгранная кость, *8* — гороховидная кость, *9* — большая многоугольная кость, *10* — малая многоугольная кость, *11* — головчатая кость, *12* — крючковатая кость, *13* — крючок крючковатой кости, *14* — пястные кости, *15* — сесамовидные кости, *16* — основные фаланги, *17* — средние фаланги, *18* — концевые фаланги

Запястно-пястные суставы образуются нижним рядом костей запястья и основаниями всех пяти пястных костей. Здесь имеется всего два сустава: запястно-пястное сочленение большого пальца и запястно-пястное сочленение указательного пальца — мизинца.

Последнее имеет одну общую суставную полость, туго натянутую общую сумку и почти плоские суставные площадки.

Подобное строение определяет степень подвижности запястно-пястных сочленений, допускающих только весьма ограниченное скольжение. Запястно-пястные суставы относятся к полуподвижным суставам. Все четыре кости нижнего ряда костей запястья, будучи прочно скреплены со 2—5-й пястными костями, образуют конструктивно одно целое — твердую основу кисти. Особое положение занимает запястно-пястное сочленение большого пальца, так как суставные площадки большой многоугольной кости и основание первой пястной кости, которыми оно образовано, имеют седловидную форму.

кисть, когда мускул бывает наиболее растянут. Сжимая пальцы в кулак, мы всегда предварительно растягиваем мускул.

Круглый пронатор начинается главным образом от внутреннего мыщелка плечевой кости и от венечного отростка локтевой кости. Брюшко круглого пронатора, направляясь вниз в наружную сторону, прикрепляется коротким сухожилием к середине тела лучевой кости, покрывая при этом сухожилия двуглавого мускула плеча, плечевого мускула, а также начальный отдел поверхностного сгибателя пальцев. Верхний край круглого пронатора отграничивает вместе с плече-лучевым мускулом локтевую ямку. В глубине последней можно прощупать, а у худощавых людей и увидеть сухожилие двуглавого мускула плеча.

Начинаясь на плечевой кости, круглый пронатор не только вращает внутрь лучевую кость, но также участвует в сгибании предплечья в локтевом суставе. Его сухожилие, прикрепляющееся к задней поверхности лучевой кости, при супинации предплечья закручивается вокруг лучевой кости.

Лучевой сгибатель кисти берет начало от внутреннего мыщелка плечевой кости, прилегая непосредственно к нижнему краю круглого пронатора. Его двуперистое мышечное брюшко лежит близко к поверхности руки и на середине предплечья переходит в сухожилие. Сухожилие лучевого сгибателя кисти, продолжая косой ход мускула, прикрепляется к основанию 2-й пястной кости. Когда кисть согнута, это сухожилие хорошо видно под кожей в нижней трети предплечья с наружной стороны от его средней линии.

Сокращаясь, мускул сгибает и отчасти отводит кисть к лучевой кости. Кроме того, он участвует в пронации предплечья, особенно в том случае, когда последнее бывает разогнуто. При этом положении руки движение пронации совершается с большей силой, чем супинации. При согнутом исходном положении руки более активными оказываются, наоборот, движения супинации, так как в этом положении сила лучевого сгибателя кисти будет недостаточна. Вот почему рабочие движения кисти, осуществляемые только согнутой рукой, основаны главным образом на супинационных движениях.

Длинный ладонный мускул лежит ближе к поверхности руки, чем все другие мускулы. Это самая изменчивая мышца из всех передних мышц предплечья. Иногда длинный ладонный мускул совершенно отсутствует, в иных случаях имеется только на одной руке. Он может почти весь состоять из сухожилия, может иметь два брюшка, а в редких случаях может целиком удваиваться.

Длинный ладонный мускул начинается от внутреннего мыщелка плечевой кости и фасции предплечья. Его короткое брюшко переходит в длинное тонкое сухожилие, которое, веерообразно расширяясь, переходит на ладонную поверхность кисти в виде пластинки треугольной формы (ладонный апоневроз). При отсутствии длинного ладонного мускула апоневроз этот все же сохраняется, беря начало от ладонной связки запястья. Сокращаясь, мускул сгибает кисть. При более сильном сокращении длинный ладонный мускул сгибает также основные фаланги, к которым подходит часть пучков ладонного апоневроза.

Сухожилие длинного ладонного мускула обычно хорошо заметно на руке в середине нижней части предплечья, особенно если, согнув кисть, сблизить выпрямленные большой палец и мизинец.

Локтевой сгибатель кисти из всех поверхностных сгибателей предплечья залегает наиболее глубоко, располагаясь непосредственно на локтевой кости. Мускул начинается от внутреннего мыщелка плечевой кости и сухожильной пластинкой — от тела локтевой кости и ее локтевого отростка. Благодаря такой тесной связи мускула с костью их положение по отношению друг к другу не изменяется ни при каких движениях предплечья. На внешних покровах руки мускул образует характерной формы валик.

Плоское одноперистое брюшко локтевого сгибателя кисти состоит из длинных мышечных волокон, доходящих почти до кисти. Короткое сухожилие мускула лежит глубже, чем сухожилия лучевого сгибателя кисти и длинного ладонного мускула, однако его можно хорошо прощупать у гороховидной косточки, к которой оно прикрепляется. Отсюда тяга мускула передается по особым связкам крючковатой и 5-й пястной костям.

Сокращаясь, мускул сгибает кисть и приводит ее в сторону локтевой кости. Последнее движение может совершаться в тот момент, когда кисть только начинает сгибаться. По мере того как она сгибается сильнее, приведение ее становится все менее возможным благодаря натяжению связочного аппарата.

Задняя группа мышц предплечья. Из одиннадцати мышц, составляющих заднюю группу, пять мышц залегают глубоко и шесть лежат в поверхностном слое.

Изучение глубокого слоя мышц в данном случае особенно важно, так как некоторые из них, выходя на поверхность, участвуют в образовании рельефа предплечья.

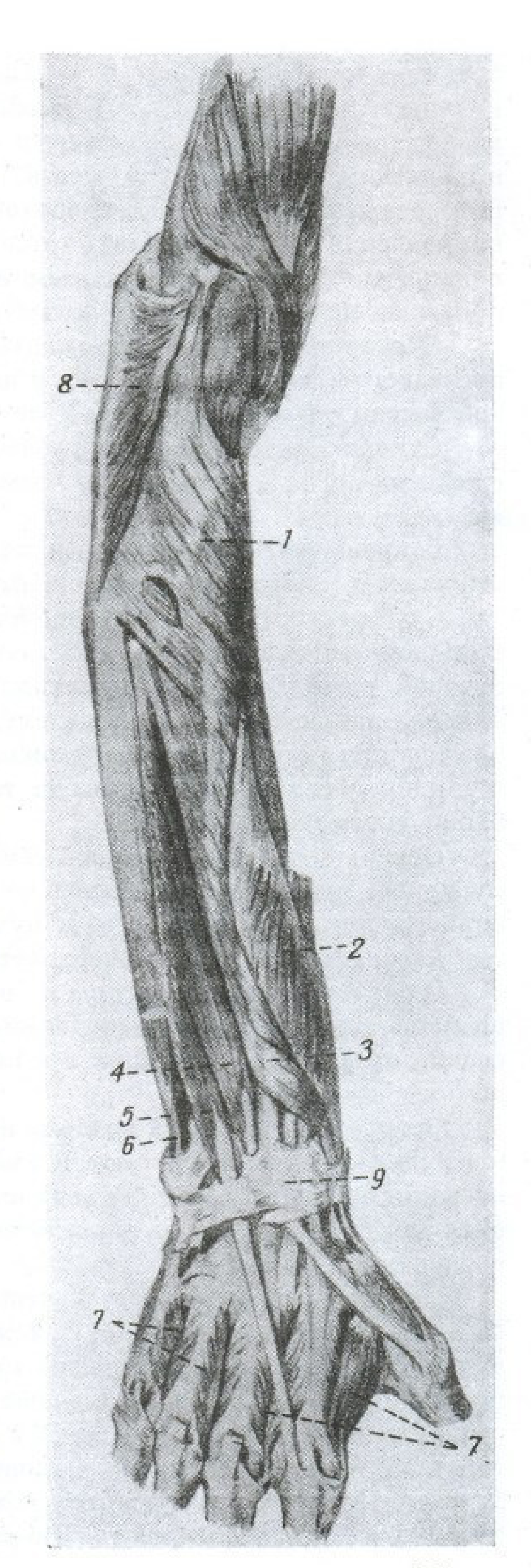
Супинатор предплечья, лежащий глубже всех мышц этой области, располагается на верхних концах обеих костей предплечья на их задней поверхности; мускул покрыт поверхностными мышцами обеих групп. Супинатор предплечья начинается от наружного мыщелка плечевой кости и от наружной поверхности верхней части тела локтевой кости. Направляясь в виде тонкой
Рис. 165 пластинки вперед и вниз, мускул охватывает сзади верхнюю треть лучевой кости и, переходя на его переднюю поверхность, прикрепляется к ней на участке между бугристостью и местом прикрепления круглого пронатора. При пронации руки мясистая часть мускула закручивается вокруг лучевой кости, что служит усилению его обратных движений, когда мускул, раскручиваясь, вращает лучевую кость вокруг продольной оси. Вот почему, будучи, по существу, во много раз слабее двуглавого мускула плеча, супинатор предплечья развивает при супинации силу, только в два раза уступающую силе этих движений у двуглавого мускула.

Длинный отводящий мускул и короткий разгибатель большого пальца тесно связаны друг с другом на всем своем протяжении. Длинный отводящий мускул начинается от задней поверхности локтевой и лучевой костей, а также от соединяющей их межкостной связки.

Будучи покрыт у начала поверхностными разгибателями, он в виде плоского двуперистого брюшка спускается к наружному краю предплечья, где выходит на поверхность и ложится на нижнюю часть тела лучевой кости. Следуя далее к большому пальцу, длинный отводящий мускул прикрепляется к основанию 1-й пястной кости. Мускул отводит большой палец, а также всю кисть в сторону лучевой кости.

Короткий разгибатель большого пальца начинается ниже длинного отводящего мускула от лучевой кости и межкостной связки предплечья и располагается рядом с длинным отводящим мускулом. Брюшко короткого разгибателя, ложась поверх сухожилий лучевых разгибателей кисти, выходит на поверхность в нижней части предплечья. Здесь обе названные мышцы образуют пересекающий лучевую кость валик, особенно хорошо заметный на поверхности руки, когда кисть сжимается в кулак. Длинное тонкое сухожилие, спускаясь на большой палец, прикрепляется к основанию его первой фаланги. Сокращаясь, мускул разгибает большой палец в пястно-фаланговом суставе.

Длинный разгибатель большого пальца прикрепляется к основанию его концевой фаланги; таким образом, каждый из трех костных элементов большого пальца имеет собственный разгибатель. Этой особенностью большого пальца кисти человека объясняются легкие и быстрые изолированные движения от-



165. Задняя группа мускулов предплечья (глубокий слой):

1 — супинатор предплечья, *2* — длинный отводящий большой палец мускул, *3* — короткий разгибатель большого пальца, *4* — длинный разгибатель большого пальца, *5* — собственный разгибатель указательного пальца, *6* — локтевой разгибатель кисти, *7* — тыльные межкостные мускулы, *8* — локтевой мускул, *9* — тыльная связка запястья

дельных фаланг указанного пальца. Длинный разгибатель большого пальца начинается от локтевой кости и межкостной связки; поэтому его брюшко лежит значительно дальше от большого пальца, чем два вышеназванных мускула, начинающихся от лучевой кости. По той же причине длинное сухожилие, в которое сравнительно высоко переходит перистое брюшко мускула, не продолжает направления мясистой части, а отклоняется под тупым углом в сторону большого пальца. Оно фиксировано в этом положении косым каналом, находящимся в покрывающей все разгибатели тыльной связке запястья.

Сухожилие длинного разгибателя большого пальца при всех движениях последнего в наружную сторону и назад хорошо видно на руке вплоть до концевой фаланги большого пальца, где оно прикрепляется.

Сухожилие длинного разгибателя большого пальца ограничивает вместе с коротким разгибателем хорошо заметную у основания большого пальца ямку — «анатомическую табакерку».

Сокращаясь, мускул разгибает концевую фалангу большого пальца. По отношению к кисти рассматриваемый мускул является также разгибателем.

Собственный разгибатель указательного пальца лежит ближе всех мышц глубокого слоя к локтевой кости, от задней поверхности которой он начинается. Сухожилие собственного разгибателя указательного пальца, направляясь к последнему, сливается с сухожилием поверхностного разгибателя пальцев. Оба сухожилия образуют общий тыльный апоневроз. Функция обеих указанных мышц также одинакова. Она заключается в разгибании указательного пальца.

Рис. 166 Поверхностный слой мышц задней группы, в состав которого входят шесть мускулов, может быть разделен на две подгруппы. Одна из них расположена ближе к локтевой, другая — к лучевой кости.

Рассмотрим вначале поверхностные мышцы локтевой подгруппы.

Общий разгибатель пальцев, начинаясь от наружного мыщелка плечевой кости, располагается на середине предплечья, прилегая всей своей поверхностью к фасции и к коже; его веретенообразное брюшко заметно на поверхности руки.

Четыре сухожилия, в которые переходит брюшко мускула в нижней части предплечья, тесно прилегают в этом месте друг к другу и мало заметны на внешних покровах. Ниже, выходя на тыл кисти из-под тыльной связки запястья, сухожилия веерообразно расходятся ко 2—5-му пальцам. Здесь они хорошо различимы под кожей.

Известное пластическое значение имеет расположение этих сухожилий по отношению к пястным костям. Сухожилия, идущие к 3-му и 4-му пальцам, лежат в направлении соответствующих пястных костей. Сухожилия же, тянущиеся ко 2 и 5-му пальцам, пересекают наискось их межкостные промежутки, отклоняясь от положения костей пясти. Особенностью сухожилий общего разгибателя пальцев является наличие между ними трех косых сухожильных перемычек, которые препятствуют проведению изолированных движений 2—5-го пальцев. Наиболее связанными в своих движениях являются 3-й и 4-й

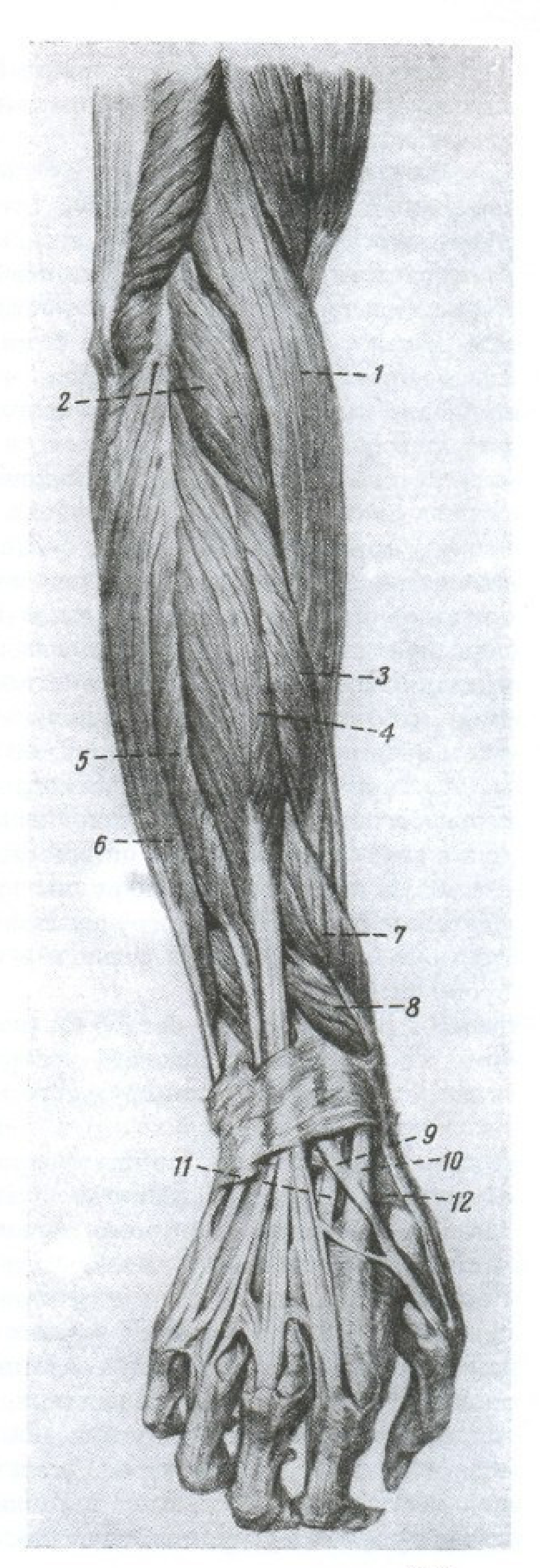
пальцы, которые имеют только по одному сухожилию, соединенному, как правило, с соседними посредством двух перемычек.

Из четырех пальцев (2-й—5-й) наибольшей свободой в движениях отличается указательный палец. Он не имеет связи с большим пальцем, перемычка же, соединяющая его с 3-м пальцем, либо совсем отсутствует, либо представлена тонкой гибкой пластинкой.

Несколько большей подвижностью, чем 3-й и 4-й пальцы, отличается и мизинец. Он имеет только одну перемычку, связывающую его сухожилие с сухожилием четвертого пальца.

У худощавых людей эти перемычки можно заметить на тыле кисти. Когда пальцы согнуты, они располагаются на высоте пястно-фаланговых сочленений; когда же пальцы разгибаются, они смещаются на 2 *см* в направлении к кистевому суставу. Общий разгибатель пальцев разгибает кисть и отчасти приводит ее в сторону локтевой кости.

Собственный разгибатель мизинца часто бывает заметен на руке в виде тонкого, длинного веретенообразной формы валика, прилегающего со стороны локтевой кости к общему разгибателю пальцев. Он имеет одинаковое с общим разгибателем пальцев начало и прикрепляется, так же как



166. Задняя группа мускулов предплечья (поверхностный слой):

1 — плече-лучевой мускул, *2* — длинный лучевой разгибатель кисти, *3* — короткий лучевой разгибатель кисти, *4* — общий разгибатель пальцев, *5* — собственный разгибатель мизинца, *6* — локтевой разгибатель кисти, *7* — длинный отводящий большой палец мускул, *8* — короткий разгибатель большого пальца, *9* — сухожилие длинного разгибателя большого пальца, *10* — сухожилие длинного лучевого разгибателя кисти, *11* — сухожилие короткого лучевого разгибателя кисти, *12* — «анатомическая табакерка»

и последний, с тыльной стороны 5-го пальца, где сухожилия обоих названных мускулов сливаются. Сокращаясь, собственный разгибатель мизинца разгибает мизинец.

Локтевой разгибатель кисти лежит ближе всех других мышц поверхностного слоя к локтевой кости. С одной стороны он граничит с предыдущим мускулом, с другой — с задним краем локтевой кости, отделяющим его от локтевого сгибателя кисти. Начинаясь от наружного мыщелка плечевой кости, локтевой разгибатель кисти прикрепляется к основанию 5-й пястной кости. Веретенообразное длинное мышечное брюшко мускула на всем своем протяжении лежит близко к поверхности руки. Сокращаясь, мускул приводит кисть в сторону локтевой кости и почти не участвует в разгибании кисти.

Лучевая подгруппа задних поверхностных мышц предплечья заслуживает особого внимания, так как она в значительной степени определяет пластическую форму руки в области локтевого сгиба. Являясь по развитию задними мышцами, эти мускулы лучевой подгруппы переместились своими начальными отделами на плечевую кость и лежат у взрослых людей на наружной и передней поверхности предплечья. В связи с этим изменилась и функция указанных мышц: они стали сгибателями предплечья в локтевом суставе. В момент этого движения мышцы заполняют треугольное пространство между плечом и предплечьем, вершина которого лежит на наружном мыщелке плечевой кости. Таким образом, при рассмотрении руки с ее наружной стороны угол локтевого сгиба оказывается заполненным мышцами этой подгруппы, в то время как с внутренней стороны он остается открытым.

В состав лучевой подгруппы входят три мышцы; две из них — лучевые разгибатели кисти — перекидываются через локтевой и кистевой суставы. Третья — плече-лучевая мышца — односуставна и связана только с локтевым суставом.

Короткий лучевой разгибатель кисти непосредственно прилегает к мышцам локтевой подгруппы и, в частности, к общему разгибателю пальцев. Начинаясь от наружного мыщелка плечевой кости, короткий лучевой разгибатель кисти переходит в длинное плоское сухожилие, которое, следуя под тыльной связкой запястья, прикрепляется к основанию 3-й пястной кости. Мускул покрывает супинатор предплечья и частично — круглый пронатор. Мышечное брюшко короткого лучевого разгибателя кисти, имеющее призматическую форму, лежит непосредственно под кожей, образуя на наружной поверхности верхней половины предплечья характерной формы валик. Сухожилие мышцы на внешних формах незаметно, так как его покрывают мышцы глубокого слоя, выходящие здесь на поверхность: длинный отводящий и короткий разгибатель большого пальца. Сокращаясь, мускул разгибает кисть, отчасти приводя ее в сторону лучевой кости.

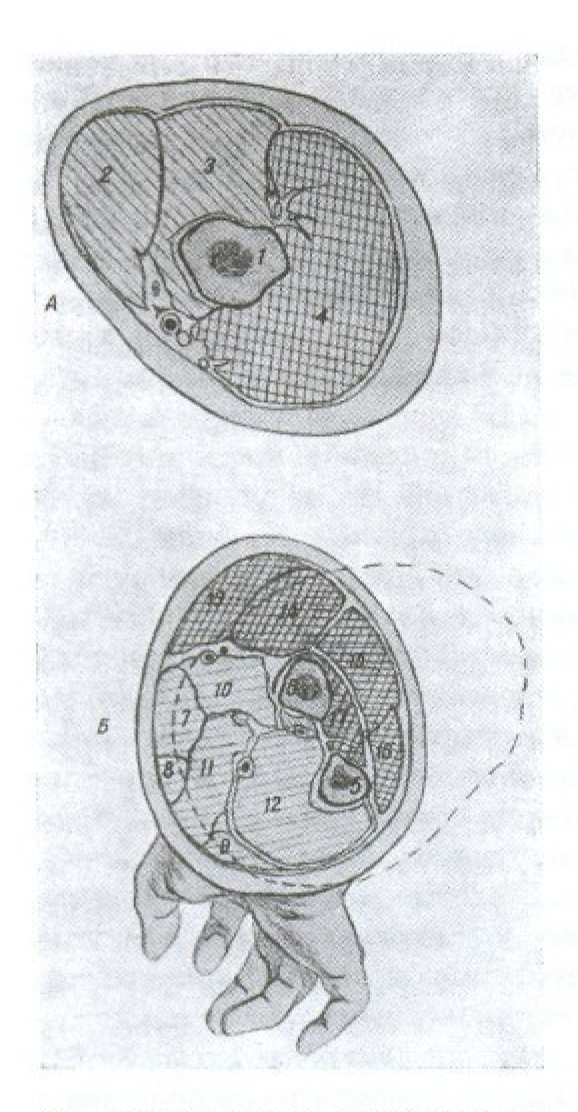
Длинный лучевой разгибатель кисти начинается на плечевой кости, на 3—4 *см* выше наружного мыщелка. Его передняя часть покрыта плече-лучевым мускулом. Мышечное брюшко лежит непосредственно под кожей,

где выступает в виде заостренного книзу клина, часто сливающегося с валиком плече-лучевой мышцы. Брюшко длинного лучевого разгибателя кисти переходит в длинное тонкое сухожилие, которое прикрепляется к основанию второй пястной кости. Мускул, сокращаясь, сгибает локтевой сустав, а также разгибает кисть и приводит ее в сторону лучевой кости. Особое значение приобретают оба лучевых разгибателя, когда кисть сжимается в кулак. При этом можно всегда легко прощупать их напряженные сухожилия у основания кисти. Участие этих мышц в сгибании пальцев делается необходимым потому, что они противодействуют приведению кисти в локтевую сторону, которое всегда совершают мышцы, сгибающие пальцы.

Плече-лучевой мускул начинается от плечевой кости на 10 *см* выше наружного мыщелка и прикрепляется не к кисти, как предыдущие мускулы, а к нижнему концу лучевой кости повыше шиловидного отростка. Большое пластическое значение имеет передний край мускула, который бывает особенно заметен при поднимании согнутой рукой тяжести. Изучение пластики плече-лучевого мускула затрудняется некоторыми особенностями, связанными с его местоположением. Дело в том, что плече-лучевой мускул располагается в виде вытянутой спирали: его начальный отдел на плечевой кости лежит в сагиттальной плоскости, а брюшко, находящееся в области локтевого сгиба, ложится, наоборот, во фронтальную плоскость, переходя на передне-наружную поверхность предплечья. В таком положении мускул доходит до наружного края лучевого сгибателя кисти. Ниже, у места прикрепления к лучевой кости, сухожилие плече-лучевого мускула опять устанавливается в сагиттальной плоскости. При пронации мускул этот особенно сильно смещается, переходя на переднюю поверхность *Рис. 167* предплечья, и спираль его еще более закручивается. Плече-лучевой мускул — односуставный. Сокращаясь, он сгибает предплечье в локтевом суставе. Это движение он выполняет с особой силой, когда выводит предплечье из положения пронации.

Мускулатура кисти. Кисть в целом и конечные ее отделы — пальцы имеют особое значение в динамике верхней конечности, так как они приходят в непосредственное соприкосновение с предметами при выполнении разнообразных рабочих движений.

Движения кисти у человека весьма разнообразны. Кроме того, что пальцы сгибаются и разгибаются, они могут раздвигаться или, наоборот, сдвигаться. Подобные движения свойственны всем пальцам кисти. Большой палец и мизинец могут производить более сложные движения. Разнообразные движения пальцев и кисти обусловлены большим количеством мышц. Кроме восемнадцати коротких собственных мышц, лежащих целиком на кисти, мы встречаем на последней еще сухожилия длинных мышц предплечья, которые, сгибая или разгибая пальцы, также входят в состав двигательных ее аппаратов. Мясистая часть длинных мышц предплечья лежит выше кисти, что разгружает последнюю от добавочной тяжести. Почти все собственные мышцы кисти расположены на ладонной ее поверхности. Сильно развитые мышцы большого пальца и мизинца образуют два возвышения по краям ладони. Различают три группы



167. Разрезы плеча и предплечья:

А — разрез на середине плеча. *1* — плечевая кость, *2* — двуглавый мускул плеча, *3* — плечевой мускул, *4* — трехглавый мускул плеча. *Б* — разрез на верхней половине предплечья. *5* — локтевая кость, *6* — лучевая кость, *7* — лучевой сгибатель кисти, *8* — длинный ладонный мускул, *9* — локтевой сгибатель кисти, *10* — круглый пронатор, *11* — поверхностный сгибатель пальцев, *12* — глубокий сгибатель пальцев, *13* — плече-лучевой мускул, *14* — лучевые разгибатели кисти, *15* — общий разгибатель пальцев, *16* — локтевой разгибатель кисти, *17* — супинатор. (Контур, нанесенный пунктиром, соответствует форме предплечья при супинации.)

собственных мышц кисти: наружную, образующую на уровне первой пястной кости возвышение большого пальца, внутреннюю, образующую возвышение у мизинца, и, наконец, расположенную между ними среднюю группу, образованную мышцами остальных пальцев.

Мышцы возвышения большого пальца. Из общего количества мышц, идущих к пальцам кисти, на долю большого пальца приходится восемь мускулов; половину их составляют длинные мышцы, лежащие в основном на предплечье, остальные представлены собственными короткими мышцами кисти. Большее количество мышц имеет только мизинец, к которому тянутся девять мускулов. К указательному пальцу прикрепляются семь мускулов, к среднему и безымянному — по шесть мускулов. Подвижностью и силой большого пальца человек отличается от всех животных.

Общая форма возвышения большого пальца, когда палец бывает отведен, приближается к пирамиде, основание которой лежит у запястья, верхушка — у основания первой фаланги большого пальца. При приведении пальца и противопоставлении его другим форма возвышения изменяется на удлиненно яйцевидную.

Различают четыре коротких мускула, образующих возвышение большого пальца.

Приводящий мускул большого пальца — самый сильный. Среди остальных мышц этой группы он залегает особенно глубоко. Приводящий мускул большого пальца покрыт сухожилиями длинных сгибателей пальцев и червеобразными мышцами. Начинается мускул от 2-й и 3-й пястных костей, тянется горизонтально в наружную сторону и прикрепляется к основанию 1-й фаланги большого пальца. Часть мускула, переходящая в сухожилие, лежит в складке кожи, соединяющей большой палец с указательным.

Противопоставляющий мускул большого пальца, как и приводящий, почти полностью покрыт более поверхностными мышцами. Начи-

наясь от большой многоугольной кости и поперечной связки запястья, противопоставляющий мускул большого пальца прикрепляется по всей своей длине к 1-й пястной кости. Сокращаясь, мускул приближает большой палец к мизинцу. Это движение выражено в наибольшей степени у человека. Возникая в первые годы жизни ребенка, оно достигает окончательного развития только к пяти-шести годам.

Короткий сгибатель большого пальца располагается между приводящим и противопоставляющим мускулами, но лежит свободно под кожей рядом с коротким отводящим мускулом большого пальца. Короткий сгибатель большого пальца образует внутреннюю половину его характерного возвышения. Начинаясь от поперечной связки запястья и от многоугольных костей запястья, короткий сгибатель прикрепляется к основанию первой фаланги большого пальца, которую, сокращаясь, сгибает. В зависимости от исходного положения пальца он может либо отводить, либо приводить 1-ю пястную кость.

Короткий отводящий мускул большого пальца — самый поверхностный мускул из всех мышц, образующих возвышение большого пальца. Он лежит на всем своем протяжении непосредственно под кожей и при сокращении образует на руке валик, ограничивающий возвышение большого пальца с его наружной стороны. Начинаясь от поперечной связки запястья и от ладьевидной кости, короткий отводящий мускул большого пальца прикрепляется к основанию первой фаланги большого пальца. Сокращаясь, отводит большой палец, а также способствует его противопоставлению.

Мышцы возвышения мизинца. По своей общей форме возвышение мизинца приближается к удлиненному эллипсоиду. Его образуют три специальных мускула мизинца и один особый кожный мускул ладони.

Мускул, противопоставляющий мизинец, почти целиком покрыт двумя остальными мышцами этой группы. Начинаясь от крючковатой кости и поперечной связки запястья, он прикрепляется к 5-й пястной кости по всей длине последней. Мускул, противопоставляющий мизинец, тянет 5-ю пястную кость к середине ладони, отчасти ее вращая, и таким образом приближает мизинец к большому пальцу.

Короткий сгибатель мизинца лежит близко к поверхности рядом с отводящим мускулом мизинца. Мускул имеет общее начало с противопоставляющим мускулом мизинца. Прикрепляется к основной фаланге мизинца, которую, сокращаясь, сгибает.

Отводящий мускул мизинца — самый большой из всех мускулов, образующих возвышение этого пальца; располагаясь непосредственно под кожей, он определяет в основном форму и рельеф возвышения. Начинается отводящий мускул мизинца от гороховидной косточки запястья, а прикрепляется к основанию первой фаланги мизинца.

Сокращаясь, он отводит мизинец, сгибает основную его фалангу и разгибает среднюю и концевую фаланги этого пальца.

Короткий ладонный мускул в виде нескольких тонких параллельных друг другу пучков тянется горизонтально в подкожной жировой ткани

нижней части возвышения мизинца. Мускул берет начало от локтевого края ладонного апоневроза и заканчивается в коже ладони у внутреннего края кисти. Сокращаясь, короткий ладонный мускул натягивает в этой части ладони складочки кожи, отделяющиеся друг от друга косыми бороздками. Этот мускул сокращается вместе со сгибателями пальцев, когда кисть с силой сжимается в кулак.

Средняя группа мышц кисти. Средняя группа собственных мышц кисти лежит в углублении ладони, ограниченном с обеих сторон возвышениями большого пальца и мизинца. Большее количество относящихся сюда мышц залегает очень глубоко, заполняя промежутки между пястными костями; поэтому указанные мышцы получили название межкостных. Остальные мышцы средней группы лежат ближе к поверхности и тесно связаны с сухожилиями глубокого сгибателя пальцев; эти мышцы названы червеобразными, так как по своей удлиненной форме напоминают червей.

Средняя группа мышц кисти — как межкостные, так и червеобразные мышцы — не имеет непосредственного пластического значения, так как одни из них залегают глубоко, а другие покрыты со стороны ладони срастающимся с кожей плотным сухожильным ладонным апоневрозом. Однако мышцы средней группы имеют большое функциональное значение, участвуя наряду с другими в движениях пальцев.

Червеобразные мышцы в количестве четырех начинаются от лучевого края сухожилий глубокого сгибателя пальцев. Тонкие и слабые, они направляются вниз и прикрепляются к наружным краям основных фаланг 2—5-го пальцев.

Сокращаясь, червеобразные мышцы сгибают основные фаланги указанных пальцев и, кроме того, могут разгибать их средние и концевые фаланги, вплетаясь в сухожилия общего разгибателя пальцев.

Межкостные мышцы в количестве семи заполняют межкостные промежутки пясти, ложась в два слоя. Один слой образует ладонные, другой — тыльные межкостные мышцы. В первом межпястном промежутке имеется только один межкостный мускул — тыльный, в остальных трех — по два мускула (по одному тыльному и одному ладонному). Таким образом, тыльных мускулов насчитывается всего четыре, а ладонных — три. Начинаясь от пястных костей в виде коротких и тонких пучков, межкостные мышцы прикрепляются к боковым поверхностям основных фаланг пальцев.

При совместном сокращении всех межкостных мышц сгибаются основные фаланги и одновременно разгибаются средние и концевые. При изолированном сокращении только ладонных межкостных мышц разведенные пальцы сближаются; сокращение одних тыльных межкостных мышц вызывает, наоборот, разведение пальцев. Сгибание основных фаланг, производимое всеми мышцами средней группы, не отличается большой силой и намного слабее сгибания средних и концевых фаланг, осуществляемого обоими длинными сгибателями пальцев, лежащими на предплечье. Об этом надо помнить при изображении человека, несущего тяжесть на пальцах согнутой кисти. Долго держать значительную тяжесть можно, только согнув средние и концевые, а не основные фаланги.

Будучи наиболее типичным седловидным суставом, располагающимся в основании большого пальца, запястно-пястный сустав обусловливает бóльшую подвижность большого пальца по сравнению с остальными пальцами. Движение в этом суставе идет по двум осям: вокруг фронтальной — приведение и отведение, вокруг сагиттальной — противопоставление большого пальца мизинцу, их сближение (оппозиция) и обратное движение большого пальца (репозиция); кроме того, возможно и его круговое вращение. Хорошо выраженный седловидный сустав, лежащий в основании большого пальца кисти, является принадлежностью только человека и связан с особой подвижностью его кисти как органа и продукта труда.

Пястно-фаланговые суставы образуются головками пястных костей и соответствующими им ямками основных фаланг. По форме суставных площадок они являются шаровидными сочленениями. Однако движения в них ограничены наличием крепких связок, допускающих главным образом сгибание и разгибание пальцев вокруг поперечной оси (около 90°), а также отведение и приведение их вокруг сагиттальной оси (около 45°). *Рис. 160*

Межфаланговые суставы расположены между основными и средними, а также между средними и концевыми фалангами пальцев. Все они построены почти одинаково, представляя собой типичные блоковидные суставы. Единственная ось движения, поперечная, допускает только сгибание и разгибание пальцев (выше 90°).

МУСКУЛАТУРА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В соответствии с расчленением костной основы верхней конечности на три отдела ее мускулатура разделяется также на мышцы плеча, предплечья и кисти. Расположение мышц в каждой из этих областей неодинаково. Наиболее простым оно является на плече, где мышцы разделяются на переднюю и заднюю группы, обусловливая своим положением форму плеча.

Значительно сложнее расположена мускулатура на предплечье, где передняя и задняя мышечные группы имеют общие начальные отделы, переместившиеся в наружную, а также во внутреннюю сторону, к мыщелкам плечевой кости. Внутренний мыщелок служит местом начала передней группы мышц предплечья, преимущественно сгибателей, а наружный дает начало мышцам задней группы, главным образом разгибателям. Поэтому форма предплечья отличается от формы плеча: в верхней своей части предплечье уплощено не с боков, как плечо, а спереди и сзади, в соответствии с расположением основных мышечных масс. В общем, предплечье имеет коническую форму благодаря тому, что большинство его мышц, мясистых в начальных отделах, книзу постепенно уменьшаются в окружности, переходя в длинные сухожилия. Коническая форма характерна для предплечья, находящегося в супинации. В состоянии пронации предплечье изменяет свою форму, значительно округляясь в своей нижней части вследствие перекрещивания и сближения обеих костей предплечья.

Общая форма кисти в значительно большей степени определяется строением скелета, чем вышележащие сегменты руки. Это особенно относится к тылу кисти. Рельеф ладонной поверхности кисти имеет особенности, связанные с типичным расположением лежащих здесь мышечных групп. Собственные мышцы кисти группируются главным образом в основании большого пальца и мизинца, образуя здесь характерной формы возвышения. Средняя часть ладони, ограниченная этими двумя возвышениями, представляет собой углубление.

Мускулатура плеча. Мышцы плеча, относящиеся к типу длинных, образуют две группы: на передней поверхности плеча лежат главным образом сгибатели (передняя группа), на задней — разгибатели (задняя группа). Обе группы отделены друг от друга крепкими межмышечными перегородками. Последние берут начало от внутренней и наружной поверхностей тела плечевой кости и в виде широких пластинок прикрепляются к внутренней поверхности фасции плеча. Так как последняя покрывает все мышцы плеча, то указанные перегородки разделяют общее вместилище мышц плеча на две обособленные камеры — переднюю и заднюю.

Межмышечные перегородки плеча имеют определенное пластическое и функциональное значение. Перегородки дополняют поверхность плечевой кости, служащую местом начала мышц. Кроме того, межмышечные перегородки притягивают фасцию к плечевой кости в местах своего прикрепления к ней. В связи с этим на внешнем рельефе плеча образуются две борозды, соответствующие промежуткам между передней и задней группами мышц.

В состав передней группы входят три мышцы, из которых ближе всех к поверхности лежит двуглавый мускул плеча. Глубже двуглавого залегают плечевой и клювоплечевой мускулы.

Клювоплечевой мускул берет начало от клювовидного отростка лопатки, где он слит с короткой головкой двуглавого мускула плеча и тесно связан с сухожилием малой грудной мышцы, также прикрепляющейся к клювовидному отростку. Прикрепляется клювоплечевой мускул к середине тела плечевой кости. При сокращении он тянет плечо вперед, а также может вращать его внутрь или наружу.

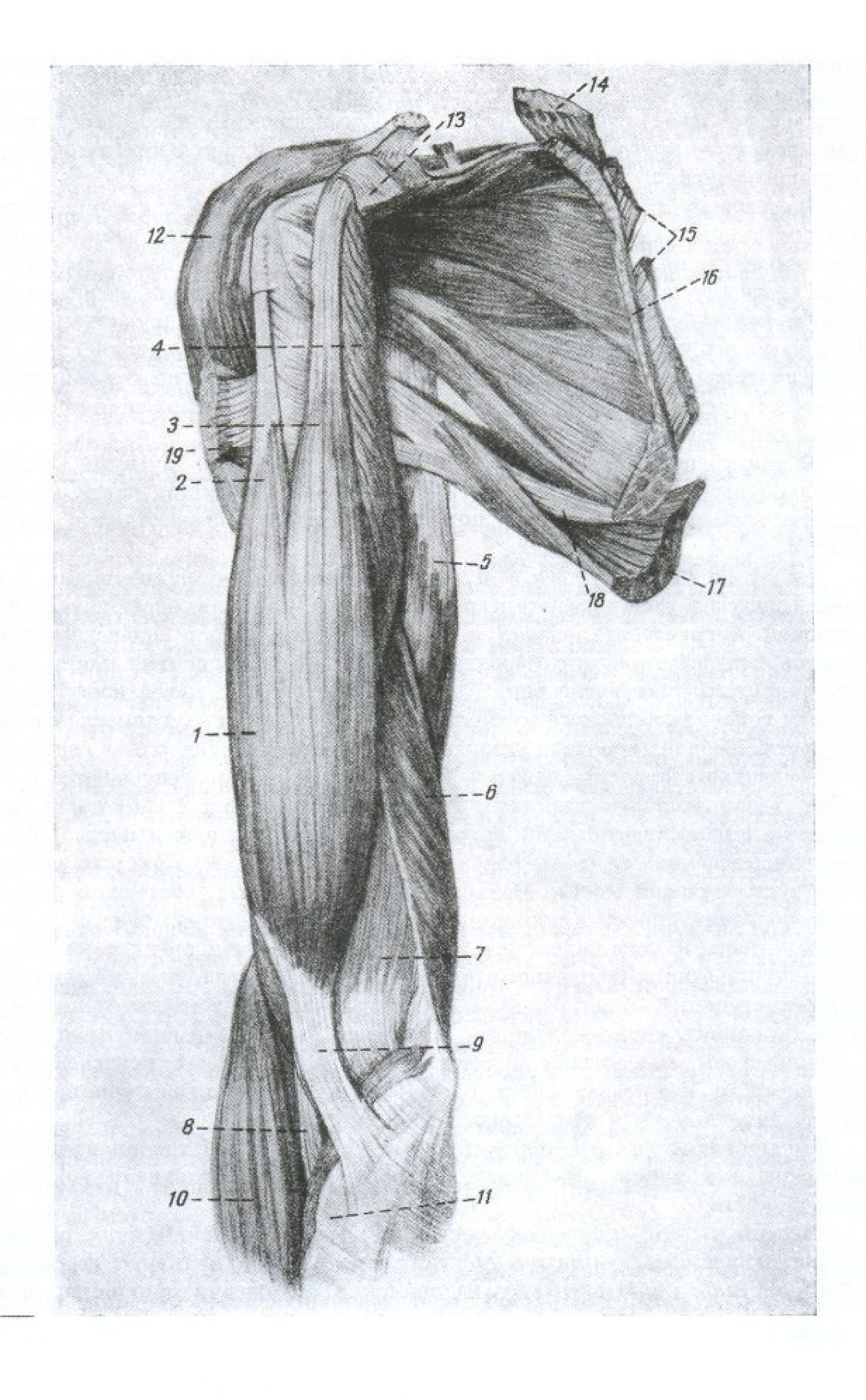
Когда рука опущена, клювоплечевой мускул целиком скрыт в подмышечной яме. При отведении или подымании руки он обычно выступает в виде валика веретенообразной формы на наружной стенке подмышечной впадины.

Плечевой мускул, начинаясь от передней поверхности нижней части тела плечевой кости, охватывает двумя зубцами прикрепляющийся здесь

---

161. Передняя группа мускулов плеча:

1 — двуглавый мускул плеча, *2* — длинная головка двуглавого мускула плеча, *3* — короткая головка двуглавого мускула плеча, *4* — клювоплечевой мускул, *5* — длинная головка трехглавого мускула плеча, *6* — внутренняя головка трехглавого мускула плеча, *7* — плечевой мускул, *8* — сухожилие двуглавого мускула плеча, *9* — сухожильное растяжение двуглавого мускула плеча, *10* — плече-лучевой мускул, *11* — круглый пронатор, *12* — дельтовидный мускул (отвернут), *13* — малый грудной мускул (отрезан), *14* — мускул, поднимающий лопатку (отрезан), *15* — ромбовидный мускул (отрезан), *16* — передний зубчатый мускул (отрезан), *17* — широчайший мускул спины (отрезан), *18* — большой круглый мускул (отрезан), *19* — большой грудной мускул (отрезан)


14
13
12
15
16
4
3
19
2
5
18
17
1
6
7
9
8
10
11

дельтовидный мускул. Место начала плечевого мускула важно в пластическом отношении, так как ему соответствует характерное углубление на поверхности плеча. Здесь начинается плечевой мускул, прикрепляются клювоплечевой и дельтовидный мускулы и, кроме того, соединяются друг с другом обе головки двуглавого мускула.

Плечевой мускул мясист. Он шире плечевой кости, так как кроме последней он использует для своего начала еще обе межмышечные перегородки. Эта особенность имеет также известное пластическое значение, так как, будучи шире плечевой кости, мускул образует на боковых поверхностях плеча, особенно на наружной, характерные валики, выступающие в стороны из-под двуглавого мускула. Перекидываясь через локтевой сустав, плечевой мускул прикрепляется к бугристости локтевой кости. Его надо считать наиболее важным сгибателем предплечья в локтевом суставе, так как он действует независимо от положения костей предплечья (пронации или супинации).

Рис. 161 На внутренней поверхности плеча край плечевого мускула отмечается несколько выше локтевой ямки, где заканчивается мясистая часть двуглавого мускула, покрывающая почти полностью вышележащие отделы плечевого мускула.

Двуглавый мускул плеча начинается двумя головками, в связи с чем и получил свое название. Одна из головок, длинная, берет начало от надсуставной бугристости лопатки и, проходя через полость плечевого сустава, ложится в межбугорковую борозду плечевой кости, описывая таким образом дугу вокруг головки последней. Используя головку плечевой кости как блок, длинная головка двуглавого мускула плеча переходит под углом на тело плечевой кости. Вторая, короткая головка двуглавого мускула плеча берет начало от клювовидного отростка лопатки. Ее мышечные волокна спускаются на предплечье ниже волокон длинной головки. Обе головки соединяются друг с другом на высоте дельтовидной бугристости, образуя единое мышечное брюшко, переходящее в нижней части плеча в общее сухожилие, прикрепляющееся к бугристости лучевой кости. Меньшая часть мышечных волокон короткой головки образует плоскую сухожильную пластинку, которая тянется в сторону локтевой кости и заканчивается в поверхностной фасции предплечья. Эта сухожильная пластинка двуглавого мускула плеча иногда, при сокращении мускула, выступает в области локтевой ямки. Таким образом, двуглавый мускул плеча, начинаясь двумя головками, имеет как бы и два места прикрепления.

При своем сокращении мускул сгибает предплечье в локтевом суставе. Двуглавый мускул плеча имеет и добавочную функцию, он супинирует предплечье, находящееся в положении пронации.

Это движение совершается мускулом с большой силой, так как при пронации мышечное сухожилие двуглавого мускула бывает закручено вокруг тела лучевой кости.

Степень участия двуглавого мускула плеча в сгибании руки в локтевом суставе зависит от данного положения предплечья. Активнее всего мускул действует, сгибая предплечье, находящееся в положении супинации, и почти

не участвует в движении сгибания при пронированном предплечье. В этом можно легко убедиться, прощупывая мускул сгибаемой руки. Когда предплечье пронировано, двуглавый мускул плеча расслаблен; когда предплечье, наоборот, супинировано, мускул напрягается и образует на руке ясно выраженное возвышение. Форма сокращенного двуглавого мускула плеча бывает различной. У мускулистых мужчин она близка к шарообразной, у женщин и детей — скорее веретенообразна. Эта разница зависит от соотношения длины мясистой и сухожильной частей мышцы. Шарообразная форма образуется тогда, когда мясистая часть мышцы относительно короче сухожильной, веретенообразная — при обратном отношении. Однако неправильно считать, что сокращающийся двуглавый мускул так резко выступает вперед только вследствие его укорочения и нарастания в толщину. Это происходит еще и потому, что в момент сокращения, сгибая руку в локтевом суставе, он смещается вперед. Такое смещение мускула достигает максимума при сгибании предплечья на 90°. При этом пространство между ним и костью заполняет плечевой мускул, участвующий обычно в том же движении.

Двуглавый мускул плеча двусуставный. Кроме того, что он сгибает руку в локтевом суставе, он двигает всей рукой в плечевом суставе, выдвигая ее вперед.

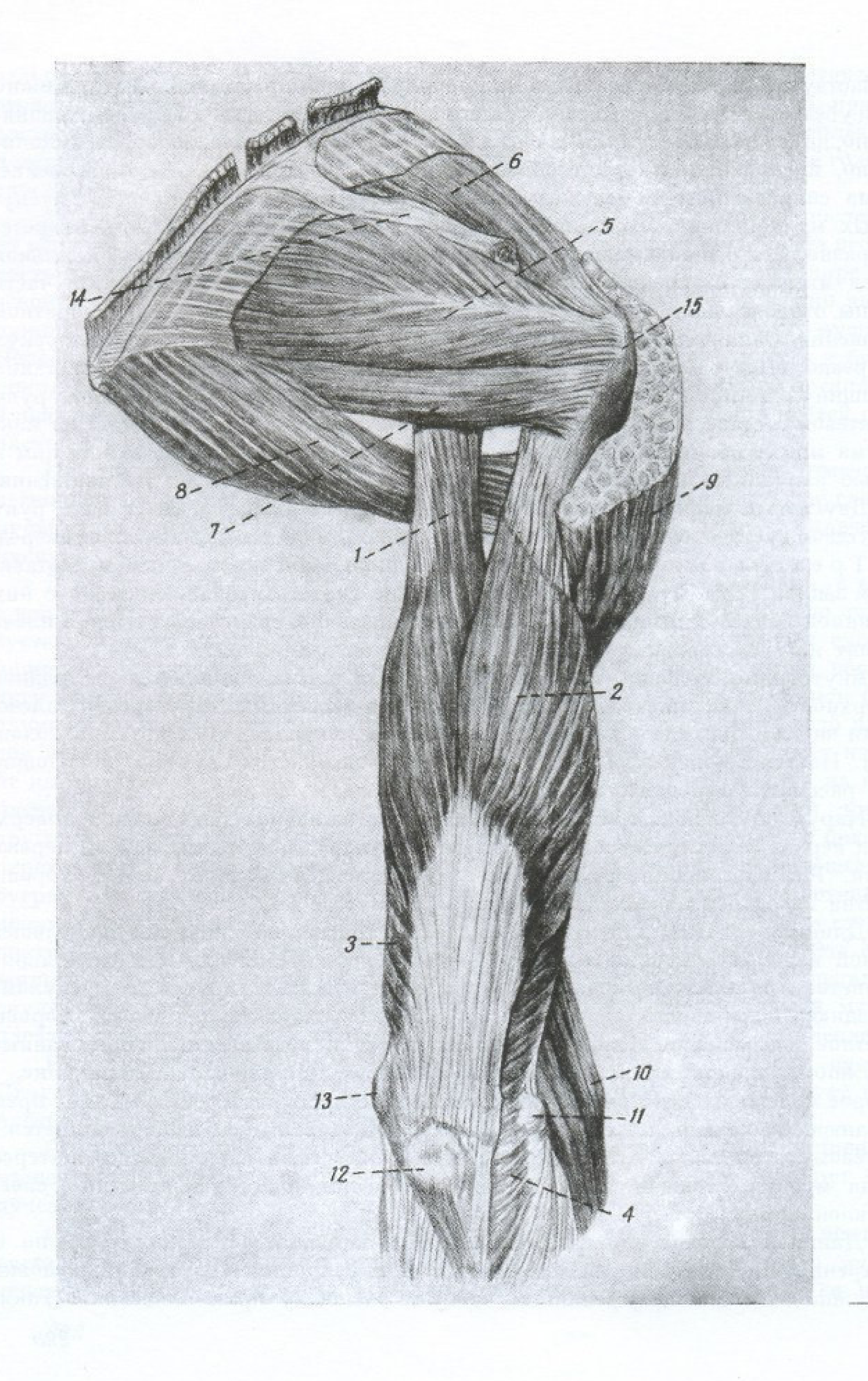
Трехглавый мускул плеча является единственным представителем задней группы мускулов плеча, если не считать небольшой тесно с ним связанной локтевой мышцы. Как показывает название, трехглавый мускул плеча состоит из трех головок: внутренней, наружной и длинной.

Внутренняя головка трехглавого мускула плеча начинается от задней поверхности тела плечевой кости и от межмышечных перегородок плеча. Почти на всем протяжении внутренняя головка покрыта двумя другими головками. На теле можно увидеть только небольшой участок внутренней головки, если рассматривать плечо сзади, когда рука бывает опущена. *Рис. 162*

Наружная головка трехглавого мускула плеча начинается от задней поверхности верхней части тела плечевой кости и от наружной межмышечной перегородки. Располагаясь непосредственно под кожей, она часто бывает хорошо заметна на задней поверхности плеча.

Длинная головка, характеризующаяся по сравнению с другими наибольшей длиной волокон и меньшим поперечником, берет свое начало от подсуставной бугристости лопатки; выходя между большим и малым круглыми мускулами на заднюю поверхность плеча, она образует здесь характерное иногда хорошо заметное возвышение. Между этим возвышением и возвышением, образованным наружной головкой трехглавого мускула плеча, вклинивается сухожилие, в которое переходят все три головки трехглавого мускула. Это сухожилие, представляющее большую пластинку, посредством которой мускул прикрепляется к локтевому отростку локтевой кости, имеет известный пластический интерес. Когда мускул утолщается во время сокращения, пластинка не меняет своей прежней формы.

Длинная головка прикрепляется к сухожильной пластинке сбоку по ее внутреннему краю; ниже к этому же краю прикрепляется и внутренняя головка. Наружная головка прикрепляется сбоку к внешнему краю пластинки. Таким



6
5
14
15
8
9
7
1
2
3
10
13
11
12
4

образом, валик, образованный двумя головками на внутренней стороне плеча, спускается ниже к локтю, чем валик, образуемый третьей головкой на наружной его стороне. Трехглавый мускул плеча—почти единственный разгибатель предплечья в локтевом суставе.

При вертикальном положении тела трехглавый мускул плеча получает большое преимущество перед сгибателями, образующими переднюю группу мышц плеча. Дело в том, что при разгибании предплечья в локтевом суставе трехглавому мускулу всегда помогает собственная тяжесть руки. При выпадении функции трехглавого мускула согнутая в локтевом составе рука сама по себе разгибается благодаря действию силы тяжести. Но, когда рука поднята, разогнуть предплечье без помощи трехглавого мускула невозможно.

Локтевой мускул тесно связан с трехглавым мускулом плеча. Часто он непосредственно примыкает к внутренней головке трехглавого мускула. От места начала локтевого мускула на наружном мыщелке плечевой кости его волокна идут почти поперечно к локтевой кости. Чем ниже, тем более косо идут волокна мускула и под конец принимают почти вертикальное направление. Прикрепляется локтевой мускул к верхней части тела локтевой кости. Общая форма его треугольна. Будучи покрыт утолщенным участком фасции предплечья, он не выступает сильно на рельефе предплечья.

Сокращаясь, локтевой мускул помогает трехглавому мускулу разгибать предплечье.

Мускулатура предплечья почти со всех сторон покрывает костную его основу, за исключением заднего края локтевой и нижнего конца лучевой костей. К мускулатуре предплечья относятся главным образом длинные мышцы, мясистая часть которых располагается вверху, а длинное сухожилие направляется вниз, в сторону кисти. Общее количество мышц предплечья велико, оно достигает девятнадцати. Ввиду сравнительно небольшой емкости вместилища предплечья мышцы на нем ложатся слоями. Мышцы предплечья можно разделить на две группы — переднюю и заднюю. В состав передней группы входят шесть сгибателей и два пронатора, берущие начало преимущественно от внутреннего мыщелка плечевой кости ; в состав задней группы входят десять мышц — главным образом разгибатели и один супинатор, — начинающиеся от наружного мыщелка той же кости.

При пронации предплечья эти группы мышц перемещаются, следуя за вращением лучевой кости вокруг диагональной оси: на переднюю поверхность предплечья ложатся разгибатели, на заднюю — сгибатели. При этом, как уже отмечалось выше, изменяется и общая форма предплечья. Мышцы, входящие в состав

---

162. Задняя группа мускулов плеча :

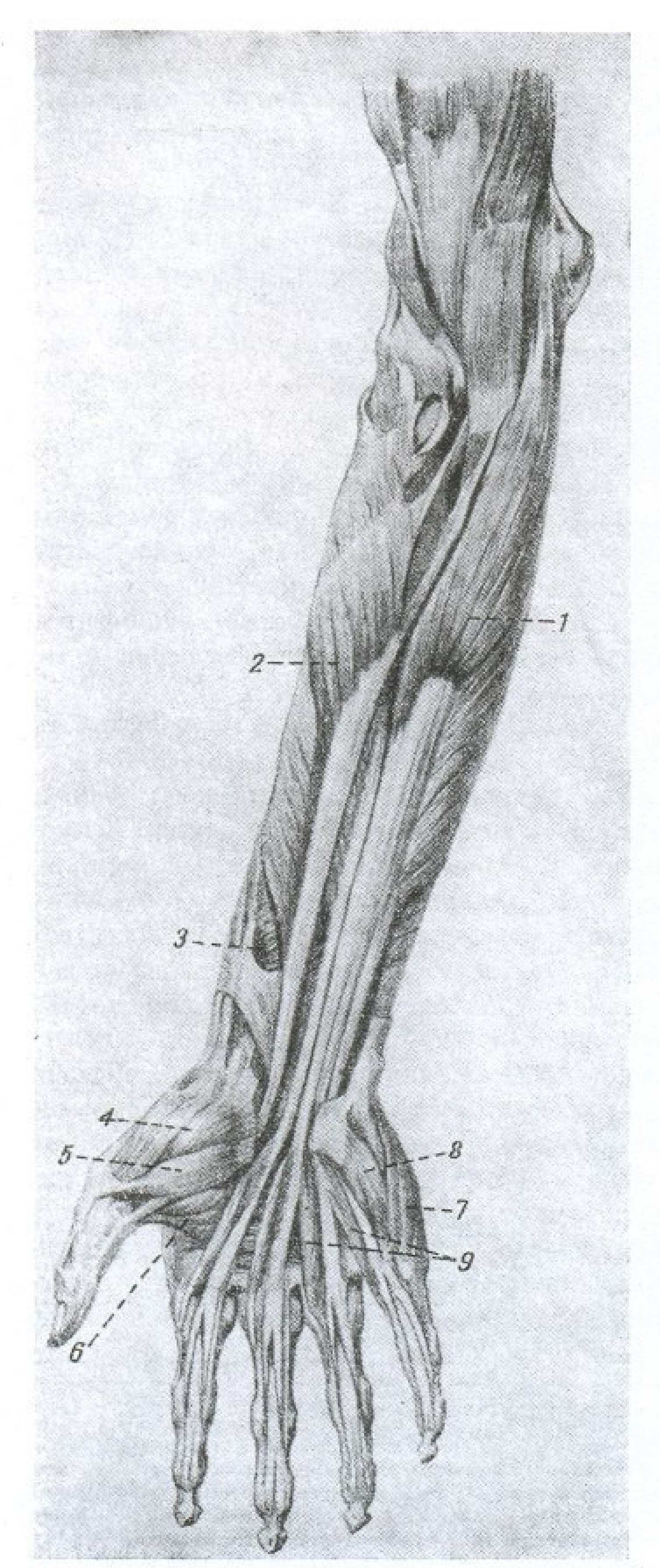
1 — трехглавый мускул плеча (длинная головка), *2* — трехглавый мускул плеча (наружная головка), *3* — трехглавый мускул плеча (внутренняя головка), *4* — локтевой мускул, *5* — подостный мускул, *6* — надостный мускул, *7* — малый круглый мускул, *8* — большой круглый мускул, *9* — дельтовидный мускул (отрезан), *10* — плечелучевой мускул, *11* — наружный надмыщелок плечевой кости, *12* — локтевой отросток локтевой кости, *13* — внутренний надмыщелок плечевой кости, *14* — ость лопатки, *15* — большой бугорок плечевой кости

передней и задней групп, ложатся в слои — поверхностный и глубокий. Наименее сложно располагаются мышцы передней группы, где глубокий слой мышц лежит на костях, а поверхностный полностью его покрывает. Расположение мышц задней группы сложнее: глубокий слой мышц развит слабо, а поверхностный, наоборот, так сильно, что далеко выходит в обе стороны за пределы глубокого слоя, образуя две подгруппы мышц — лучевую и локтевую. В нижней части предплечья глубокие мышцы большого пальца выходят на поверхность и образуют характерной формы валик, перекрывающий наискось лучевую кость.

Передняя группа мышц предплечья. В построении пластической формы предплечья участвуют мышцы не только поверхностного, но также глубокого слоя. Общая форма предплечья является выражением всех элементов, участвующих в его построении. Отсюда возникает необходимость изучения и глубоких слоев мускулатуры.

Квадратный пронатор является наиболее глубоко залегающей мышцей. Он лежит

Рис. 163

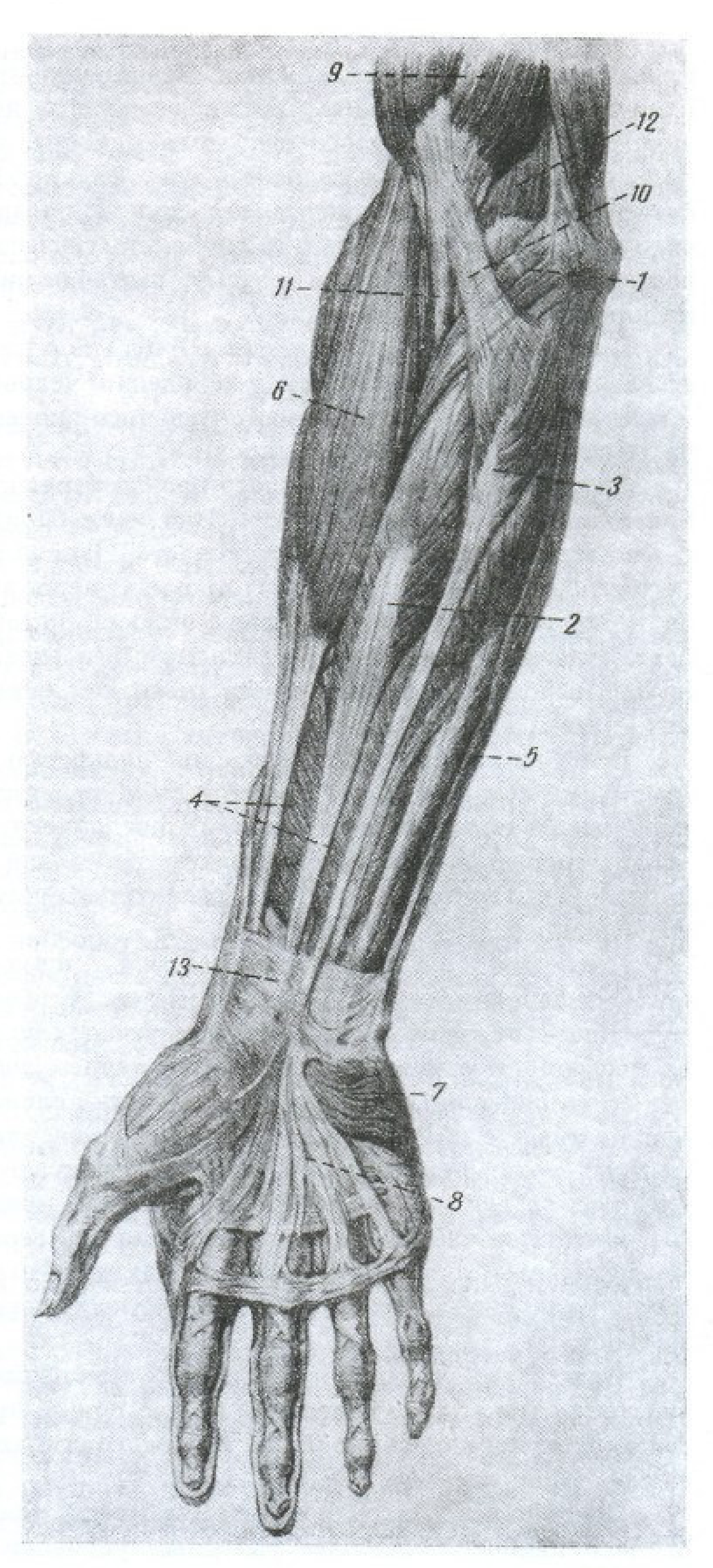


163. Передняя группа мускулов предплечья (глубокий слой) и мускулы кисти:

1 — глубокий сгибатель пальцев, *2* — длинный сгибатель большого пальца, *3* — квадратный пронатор, *4* — короткий отводящий большой палец мускул, *5* — короткий сгибающий большой палец мускул, *6* — приводящий большой палец мускул, *7* — отводящий мускул мизинца, *8* — короткий сгибающий мизинец мускул, *9* — червеобразные мускулы

непосредственно на костях, на их передней поверхности, в самой нижней части предплечья. Плоский, квадратной формы, он начинается от нижней части тела локтевой кости и прикрепляется на той же высоте к лучевой кости. Волокна квадратного пронатора идут, таким образом, почти горизонтально. Укорачиваясь при сокращении, они поворачивают лучевую кость внутрь (пронация).

Глубокий сгибатель пальцев начинается от тела локтевой кости, а также от прилегающей к кости межкостной связки и покрывает предыдущий мускул. Глубокий сгибатель пальцев относится к длинным мышцам и имеет сравнительно короткую мясистую часть и длинное сухожилие. Мясистая часть составляет всего $^1/_5$—$^1/_9$ общей длины мускула. Четыре его сухожилия лежат рядом и, направляясь к кисти,



164. Передняя группа мускулов предплечья (поверхностный слой):

1 — круглый пронатор, *2* — лучевой сгибатель кисти, *3* — длинный ладонный мускул, *4* — поверхностный сгибатель пальцев, *5* — локтевой сгибатель кисти, *6* — плече-лучевой мускул, *7* — короткий ладонный мускул, *8* — ладонный апоневроз, *9* — двуглавый мускул плеча, *10* — сухожильное растяжение двуглавого мускула плеча, *11* — сухожилие двуглавого мускула плеча, *12* — плечевой мускул (отрезан), *13* — ладонная связка запястья

проходят через запястный канал. Прикрепляются сухожилия к основаниям концевых фаланг пальцев, от указательного до мизинца, прободая на пути сухожилия поверхностного сгибателя пальцев. Функция глубокого сгибателя пальцев заключается в сгибании этих фаланг. Мясистая часть мускула недостаточно длинна для осуществления движений значительного размаха. Однако, если предварительно растянуть глубокий сгибатель пальцев, его действие усиливается. Мы часто прибегаем к этому, разгибая кисть во время письма или игры на клавишных инструментах.

Длинный сгибатель большого пальца является самостоятельным мускулом только у человека и человекообразных обезьян, у других животных он не имеет самостоятельного значения, составляя неотъемлемую часть глубокого сгибателя пальцев.

Длинный сгибатель большого пальца берет начало в основном от передней поверхности тела лучевой кости. Как и глубокий сгибатель пальцев, он имеет сравнительно короткую мясистую часть. Направляясь к кисти, сухожилие длинного сгибателя большого пальца проходит через запястный канал и прикрепляется к концевой фаланге большого пальца, которую мускул, сокращаясь, сгибает. Благодаря наличию отдельного сгибателя ногтевая фаланга большого пальца сгибается с большей легкостью, чем остальные ногтевые фаланги пальцев кисти.

Все три мышцы глубокого слоя полностью покрываются поверхностными мышцами, которые могут уместиться в сравнительно небольшом вместилище предплечья только при условии их послойного расположения. Поверхностные

Рис. 164 мышцы передней группы располагаются в два слоя, частично покрывающие друг друга. Глубже других залегает сильный мускул — поверхностный сгибатель пальцев.

Поверхностный сгибатель пальцев начинается от внутреннего мыщелка плечевой кости, а также от обеих костей предплечья. Начало мускула — от лучевой кости, отсутствующее у человекообразных обезьян, является особенностью только человека. Наличием добавочного отдела мускула объясняется, очевидно, бо́льшая подвижность пальцев, свойственная человеку. Поверхностный сгибатель пальцев имеет самое длинное брюшко из всех поверхностных мышц передней группы. Вот почему, будучи покрыт сухожилиями последних, он все же заметен на поверхности предплечья.

Мясистая часть мускула, лежащая на середине предплечья, разделяется на отдельные пучки, каждый из которых переходит в сухожилие. Четыре сухожилия направляются через запястный канал к средним фалангам 2—5-го пальцев.

Каждое из четырех сухожилий, прикрепляющихся к средним фалангам, расщепляется вблизи последних на два пучка, пропуская через образовавшуюся таким образом щель сухожилие глубокого сгибателя пальцев, проходящее к концевым фалангам.

Сокращаясь, поверхностный сгибатель пальцев сгибает средние фаланги 2—5-го пальцев. Наиболее выгодным условием при этом является разогнутая

ВЕРХНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ В ЦЕЛОМ

Положение рук изменяется в весьма широких пределах в зависимости от положения тела в целом. Отдельные части руки — плечо, предплечье и кисть — располагаются при этом по отношению друг к другу различно. Так, например, если опущенная рука пронирована, то кисть несколько согнута; если она супинирована, то кисть, наоборот, немного разогнута. При среднем положении между пронацией и супинацией кисть несколько отведена. Вариации взаимного расположения отдельных сегментов руки весьма многочисленны.

Рука у спокойно стоящего человека обычно свешивается вниз почти вертикально, вес ее в этом положении превосходит напряжение дельтовидного мускула, который в данном случае пассивно растягивается. При сильном развитии мышц плечевого пояса, наблюдающемся у профессиональных атлетов, тонус дельтовидного мускула настолько велик, что легко преодолевает вес руки, которая даже при покойном положении тела остается несколько отведенной от туловища.

Плечо при свободно свешивающейся руке отчасти повернуто внутрь, что зависит от преобладания мышц, осуществляющих это движение, над мускулами, вращающими плечо в наружную сторону. Это становится ясным, если вспомнить, что к мышцам, вращающим плечо внутрь, относятся такие сильные мышцы, как широчайший мускул спины и большой грудной мускул.

Предплечье опущенной руки немного согнуто и пронировано таким образом, что кисть в этом положении своей ладонной поверхностью касается боковой поверхности бедра. Легкое сгибание предплечья и кисти объясняется перевесом длинных сгибателей над разгибателями, сила которых относится друг к другу, как 1,6 : 1,0.

Только во время ходьбы качающаяся рука при каждом движении назад выпрямляется под действием возникающей при этом центробежной силы, но вновь сгибается, когда выносится вперед.

Положение свободно свешивающейся руки весьма выгодно, так как дает ей возможность быстро перейти к любым движениям.

Пропорции руки. Развитие передней конечности в длину и соотношение размеров отдельных ее сегментов связаны у всех животных с характером передвижения, с локомодацией. У человека, пользующегося верхними конечностями исключительно как рабочим органом, а нижними — как органом опоры и передвижения тела, конечности имеют специфические размеры и пропорции.

В утробном развитии младенца длина его рук превосходит длину ног, и только при рождении их размеры становятся примерно одинаковыми. Такие соотношения конечностей удерживаются вплоть до шести-десяти лет жизни ребенка, после чего ноги, растущие быстрее, становятся длиннее рук (4 : 5). Рука у взрослого человека всегда короче ноги. Спокойно опущенная рука чаще всего доходит до середины бедра.

Длина руки взрослого в целом равна примерно длине позвоночника, то есть расстоянию от края носа до лонного сращения, или длине трех голов. Если срав-

нить отдельные части руки, то плечо окажется всегда длиннее предплечья, а предплечье — кисти.

Плечо составляет $^5/_{12}$ (42%), предплечье — $^4/_{12}$ (33%) и кисть — $^3/_{12}$ (25%) длины всей руки. Рука женщины относительно короче, чем рука мужчины (91—92%).

Общая и относительная длина руки, а также размеры отдельных ее частей изменчивы. Средние цифры, характеризующие эти отношения, отнюдь не исчерпывают индивидуального разнообразия размеров и пропорций верхней конечности.

Особое значение для художника приобретают размеры и пропорции кисти.

Длина кисти в целом, часто применявшаяся как единица меры при установлении канона телосложения, составляет $^1/_{10}$ длины тела и равна в среднем высоте лица.

Особенностью кисти человека является ее сравнительно большая ширина. Измеренная на уровне основных суставов пальцев, она равна примерно половине всей длины кисти. Из трех отделов скелета кисти наибольшим постоянством длины отличаются пясть и запястье, длина же пальцев бывает очень различной.

Самым длинным является средний палец. Наиболее изменчива длина указательного и безымянного пальцев. У обезьян, ближе других животных стоящих к человеку, указательный палец чаще бывает короче безымянного; у человека же указательный палец чаще всего превосходит безымянный по длине. Мизинец обычно длиннее большого пальца.

Длина пальцев, измеренная с ладонной и тыльной поверхностей, неодинакова. Объясняется это наличием особых складок кожи, расположенных на ладонной поверхности у оснований пальцев, связывающих их основные фаланги. Благодаря этим складкам пальцы с ладонной поверхности выглядят короче, чем с тыльной.

Запястный отдел кисти взрослого человека имеет около 3 *см* длины, составляя примерно $^1/_6$ длины всей кисти (17%).

Пястный отдел обычно в два раза длиннее запястного, он составляет $^1/_3$ длины всей кисти (33%). Длина пальцевого отдела кисти, принимая во внимание наиболее длинный средний палец, составляет около $^1/_2$ общей длины кисти (49%).

Пластика руки. При движениях тела и перемене его положения общая форма руки изменяется сравнительно мало. Изменения выражаются главным образом в появлении на руке новых мышечных рельефов. Особенно характерны различия, появляющиеся в форме предплечья, находящегося в положениях пронации и супинации. Несмотря на то, что кости, лежащие в основе предплечья, очень резко меняют при этом свое взаимоположение, внешняя форма руки изменяется мало. Это связано с особенностями строения руки, среди которых существенное значение приобретают две. Первая особенность заключается в том, что сухожилия длинных мышц зафиксированы у основания кисти, благодаря чему они остаются в одном и том же положении, как бы ни менялось положение кисти по отношению к предплечью. Сухожилия, проходящие в запястном канале и

охваченные тыльной и ладонной запястными связками, при движениях в стороны не смещаются.

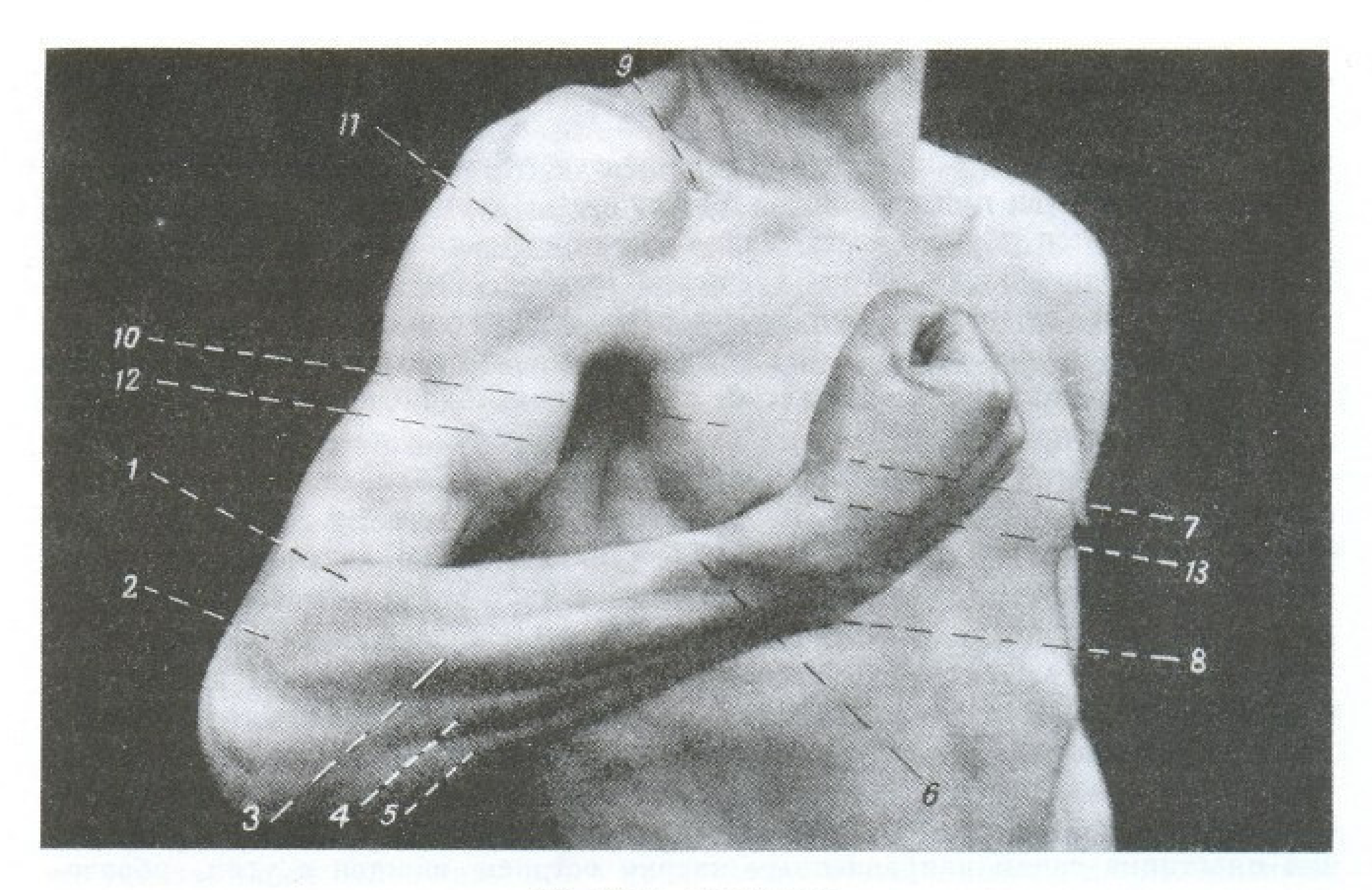
Вторая особенность присуща области локтевого сустава, также сравнительно мало изменяющейся при различных движениях. В данном случае стабильность формы достигается тем, что места начала и прикрепления мышц, воздействующих на сустав, лежат близко к оси вращения сустава. Единственное исключение составляет плече-лучевой мускул, начальный отдел которого находится несколько выше. Последнее обстоятельство влечет за собой значительное изменение формы наружной поверхности локтевого сгиба при сокращении плече-лучевого мускула.

Форма и мышечный рельеф плеча при движениях в плечевом и локтевом суставах изменяются в соответствии с тем, какие преимущественно мышцы — передней или задней группы — сокращаются в данный момент. Когда рука сгибается в локтевом суставе, на плече выступает брюшко двуглавого мускула плеча. Когда же рука разгибается в локтевом суставе, преодолевая при этом внешнее сопротивление (например, отталкиваясь от чего-нибудь), на задней поверхности плеча рельефно выступают наружная и длинная головки трехглавого мускула. Длинная головка, начинаясь выше наружной головки, выходит из угла, образованного большим круглым и дельтовидным мускулами, в виде длинного вертикально расположенного валика. Наружная головка, переходя в сухожилие раньше длинной, образует более короткий валик. Широкая сухожильная пластинка своим направленным кверху острием вдается в угол, образованный валиками длинной и наружной головок. Это сухожилие при сокращении трехглавого мускула образует на поверхности плеча плоскую ямку. Известное пластическое значение имеют борозды, проходящие по обе стороны двуглавого мускула. Особенно бывает заметна на теле более глубокая внутренняя борозда. В глубине борозды лежат нервы и кровеносные сосуды; пульсацию последних можно легко обнаружить, прощупывая их на руке. В нижней части борозды залегает непосредственно под кожей одна из вен плеча (основная), которая примерно на уровне середины плеча впадает в глубокую плечевую вену, прободая на пути фасцию плеча. При сильном развитии этих вен и их хорошем наполнении они ясно заметны на руке в виде плоского шнура. Наружная борозда не так глубока и потому менее заметна, чем внутренняя. Иногда по всей длине наружной борозды проходит вторая поверхностная вена плеча (головная), и тогда можно рассмотреть, как она поднимается к дельтовидной грудной борозде и проходит в одноименную ямку, где теряется, уходя в глубину.

Мышечный рельеф предплечья богаче, чем рельеф плеча, что обусловливается большим количеством, а также сложным расположением лежащих на предплечье мышц. Пластику предплечья усложняет, кроме того, большее разнообразие присущих ему движений.

Мышечным рельефом обусловливается прежде всего форма локтевой ямки.

Образование ямки связано в основном с наличием большой мышечной массы общего начального отдела сгибателей и разгибателей, смещенных к внутреннему и наружному мыщелку плечевой кости. Образованные мышцами валики ограничивают локтевую ямку с внутренней и наружной стороны. Непосредственно примы-



168. Рука натурщика:

1 — плече-лучевой мускул, *2* — длинный лучевой разгибатель кисти, *3* — общий разгибатель пальцев, *4* — собственный разгибатель мизинца, *5* — локтевой разгибатель кисти, *6* — длинный отводящий мускул и короткий разгибатель большого пальца, *7* — сухожилие длинного разгибателя большого пальца, *8* — головка локтевой кости, *9* — подключичная ямка, *10* — большой грудной мускул, *11* — дельтовидный мускул, *12* — двуглавый мускул плеча, *13* — «анатомическая табакерка»

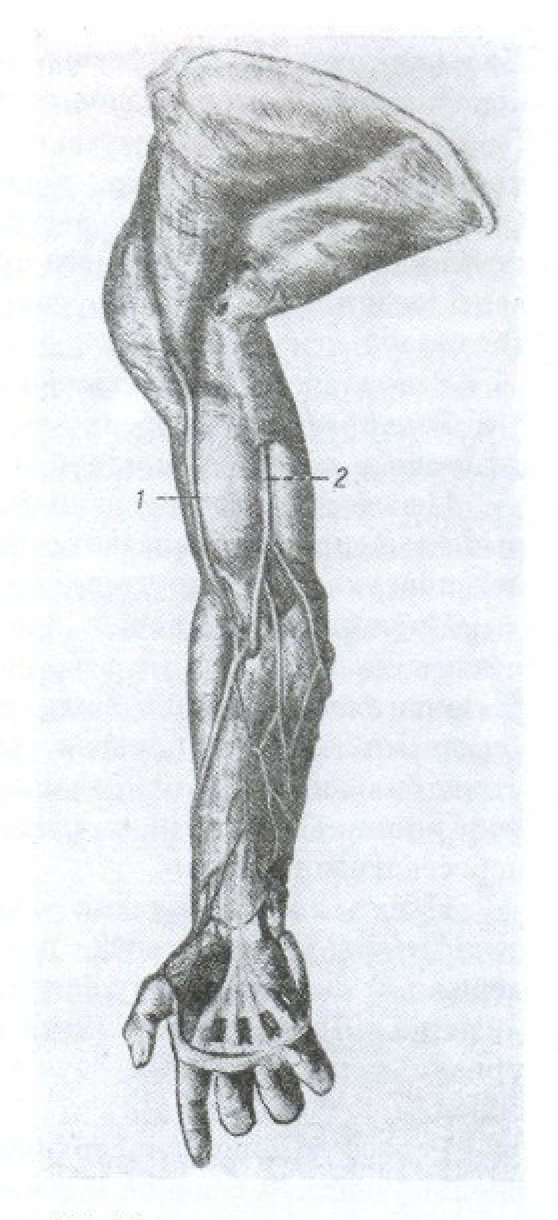
кают к ямке круглый пронатор и плече-лучевой мускул. Сближаясь внизу, эти мышцы определяют общую форму ямки, которая приближается, таким образом, к треугольной. Сверху, со стороны расширенного основания ямки, в нее спускаются сгибатели плеча: плечевой мускул и сухожилие двуглавого мускула, образуя третье мышечное возвышение, участвующее в формообразовании локтевой ямки. Указанные три мышечные возвышения отграничены друг от друга наружной и внутренней локтевыми бороздами.

Форма боковых поверхностей области локтевого сгиба определяется надмыщелками плечевой кости. Внутренний надмыщелок выступает на поверхности руки; в том месте, где расположен наружный надмыщелок, образуется, наоборот, ямка. На задней поверхности руки, в области локтевого сгиба, выступает локтевой отросток одноименной кости, отграниченный от мыщелков задними локтевыми бороздами.

Следовательно, рельеф передней поверхности области локтевого сустава определяется главным образом мускулатурой, а задней — преимущественно костной основой.

Тонкий мышечный рельеф предплечья очень богат. Когда пальцы или вся кисть сгибаются или сжимаются в кулак, на передней поверхности предплечья выступают сухожилия длинных сгибателей. При наличии длинного ладонного мускула (часто совсем отсутствующего) его сухожилие заметно на середине предплечья. В наружную сторону от него располагается сухожилие лучевого сгибателя кисти, залегающее несколько глубже. У самого края предплечья лежит плече-лучевой мускул. С противоположной, внутренней стороны выступает сухожилие локтевого сгибателя кисти.

У худощавых людей между указанными сухожилиями образуются борозды. Между сухожилиями плече-лучевого мускула и лучевого сгибателя кисти образуется лучевая борозда. Между сухожилиями лучевого сгибателя кисти и поверхностного сгибателя пальцев — срединная борозда. И, наконец, между сухожилиями поверхностного сгибателя пальцев и локтевого сгибателя кисти — локтевая борозда.



169. Поверхностные вены руки:
1 — головная вена, 2 — основная вена

Мышечный рельеф задней поверхности предплечья выявляется главным образом при сгибании его в локтевом суставе и при разгибании кисти. В первом случае, особенно когда рука сопротивляется тяжести, сильно выступают мышцы лучевой подгруппы разгибателей. Сокращение плече-лучевого мускула и обоих лучевых разгибателей кисти ведет к образованию на наружной поверхности локтевого сгиба характерного по своей форме возвышения, закрывающего с наружной стороны локтевую ямку. Верхний край этого валика образован плече-лучевым мускулом. Когда кисть разгибается, появляется почти на середине задней поверхности предплечья валик веретенообразной формы, образуемый мышечным брюшком общего разгибателя пальцев. Часто к валику прилегает с локтевой стороны менее выступающее узкое возвышение собственного разгибателя мизинца. Еще ближе к локтевой кости, в направлении шиловидного отростка, тянется параллельно общему разгибателю пальцев валик локтевого разгибателя кисти. *Рис. 168*

По сравнению с плечом предплечье гораздо богаче подкожными венами. Когда рука опущена, вены, наполняясь кровью, набухают и бывают ясно видны.

Рис. 169 Большинство вен предплечья берут начало на пальцах и образуют на тыльной поверхности кисти венозное сплетение, залегающее непосредственно под кожей. Продолжаясь на предплечье, сплетение видоизменяется, превращаясь в два более крупных венозных ствола, переходящих на переднюю поверхность предплечья. Огибая края предплечья, венозные стволы тянутся к локтевому сгибу; первый ствол идет вдоль внутреннего края предплечья, второй — вдоль наружного. Обе вены соединяются друг с другом в области локтевой ямки короткой идущей косо срединной веной.

Венозная сеть предплечья весьма изменчива.

Рельеф кисти, особенно тыльной ее поверхности, не очень сложен и определяется в основном костной основой.

Некоторым своеобразием формы отличается ладонная поверхность кисти, где расположено большинство собственных ее мышц. К мышечному рельефу ладонной поверхности надо отнести возвышения большого пальца и мизинца.

Кожа ладони прочно срастается с ладонным апоневрозом и потому мало подвижна. Несмотря на это, когда пальцы сгибаются, она ложится в складки, располагающиеся чаще всего в местах, где кости связываются друг с другом суставами. Особенно характерна складка, охватывающая дугой возвышение мышц большого пальца. Эта складка большого пальца возникает в результате его оппозиции. Несколько выше идет другая складка (верхняя поперечная), косо пересекающая ладонь.

Начало этой складки соответствует местоположению пястно-фалангового сочленения указательного пальца. Еще выше тянется третья (нижняя поперечная) складка, берущая начало у внутреннего края ладони, ниже корня мизинца. Линия этой складки заворачивает к корням 2—3-го пальцев. На уровне межфаланговых сочленений пальцев также располагаются поперечные складки.

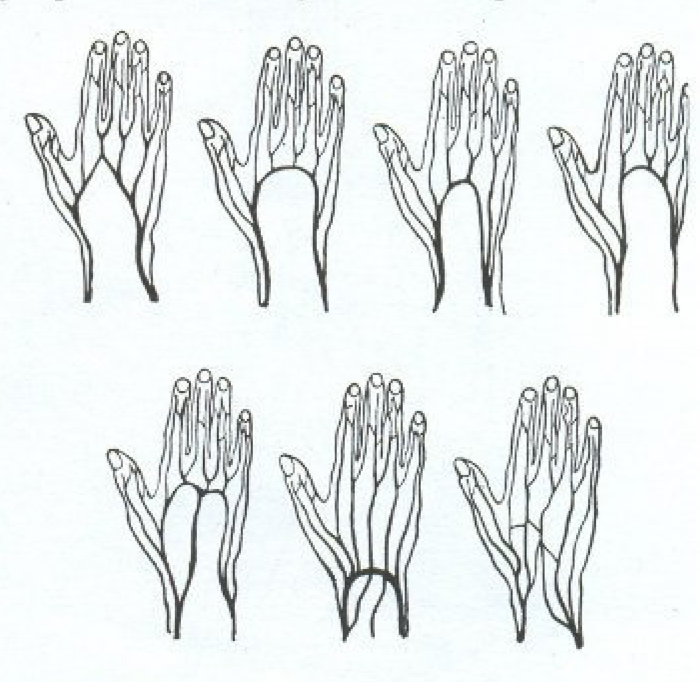
Рельеф тыльной поверхности кисти обусловлен не столько мускулатурой, сколько костной основой и сочленениями. Область пясти всегда выпукла, причем наиболее выпуклой она бывает в том месте, где располагается 2-я пястная кость. Сквозь тонкую кожу на тыльной поверхности кисти ясно обозначаются различные части костной основы и сочленений. Когда кисть сгибается и в особенности сжимается в кулак, заметны 2—5-я пястные кости с их сильно выступающими головками.

Мышечный рельеф на тыле кисти сравнительно беден. Здесь проходят только сухожилия общего разгибателя пальцев, которые, когда пальцы выпрямляются, выступают под кожей в виде продольных тяжей. Особое пластическое значение для тыльной стороны кисти приобретают сухожилия, идущие к большому пальцу. Среди последних наиболее ясно выделяется сухожилие длинного разгибателя
Рис. 170 большого пальца. Подкожная венозная сеть тыльной стороны кисти проступает под тонкой и подвижной кожей, покрывающей здесь кисть. Общая форма наиболее крупных сосудов этой сети приближается к дугообразной; образование дуги начинается вблизи головки локтевой кости и кончается в основании первой пястной кости.

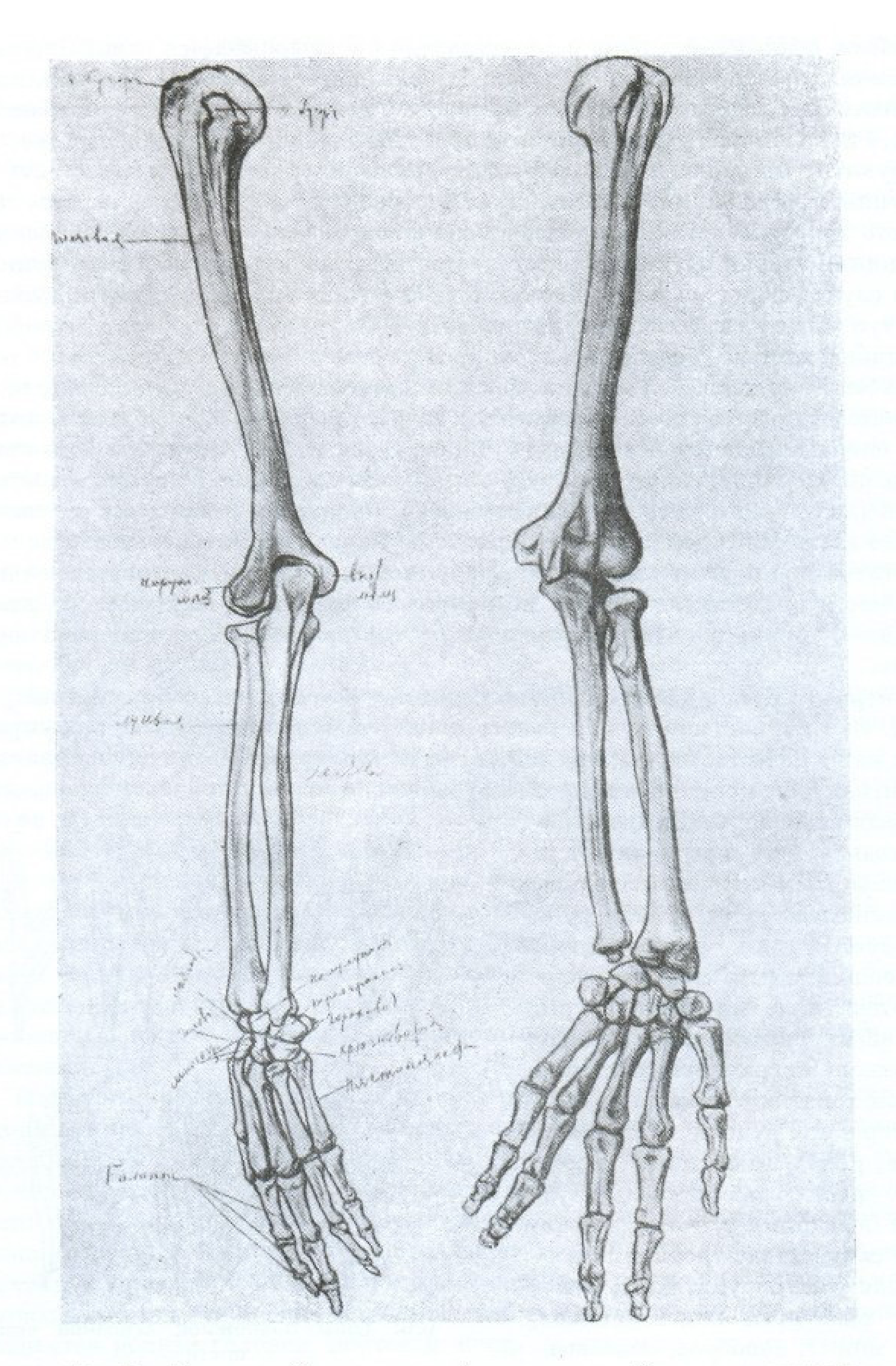
Работа руки. Работа руки в целом далеко не исчерпывается элементарными движениями в изолированных суставах. В большинстве случаев в акт движения вовлекаются все сегменты верхней конечности и все связывающие их сочленения, причем, в то время как в одних суставах проводятся движения, остальные суставы фиксируются. Широкие и разнообразные движения руки можно разделить на две группы. Движениями, относящимися к первой группе, обусловливается подвижность туловища или всего тела, а также сохранение последним равновесия. Движениями второй группы осуществляется подвижность одной только руки. В первом случае фиксированной частью, точкой опоры, является кисть, а подвижной — туловище или все тело. Во втором точкой опоры будет, наоборот, туловище, а подвижной частью — свободная верхняя конечность. В движениях первого рода рука работает чаще всего своими длинными рычагами (плечо, предплечье), кисть же остается фиксированной. В движениях второго рода, особенно при движениях кисти, опора смещается все ближе и ближе к последней, исключая тем самым влияние движений большого размаха, совершаемых в суставах крупных костных рычагов (локтевом, плечевом). Таким образом, например, в процессе рисования выгоднее всего фиксировать кисть, держащую карандаш, а не пользоваться в качестве точки опоры локтевым и особенно плечевым суставом. Следовательно, движения кисти представляют собой не просто сокращенные движения большого размаха, а являются новым приобретением двигательного аппарата руки человека.

В первой группе движений рука двигается в самых разнообразных направлениях. Она служит иногда для подвешивания тела при гимнастических упражнениях или в качестве опоры; она действует, например, в плавании, как рычаг или весло, и, наконец, может балансировать, удерживая тело в устойчивом равновесии, при самых разнообразных движениях — ходьбе, беге, прыжках и т. д.

Рассмотрим некоторые сложные движения руки. Когда рука используется для подвешивания тела, общий центр тяжести тела находится ниже площади опоры. Тело висит вертикально между вытянутыми кверху руками. Нижний угол лопатки отходит в наружную сторону. Грудная клетка расширена, ребра приподняты кверху сильно растягивающимися грудными и передними зубчатыми мышцами. Усиливается поясничный лордоз. Если же при указанном положении тела ноги подтягиваются, лордоз может, наоборот, совершенно сгладиться.



170. Типы подкожной венозной сети кисти

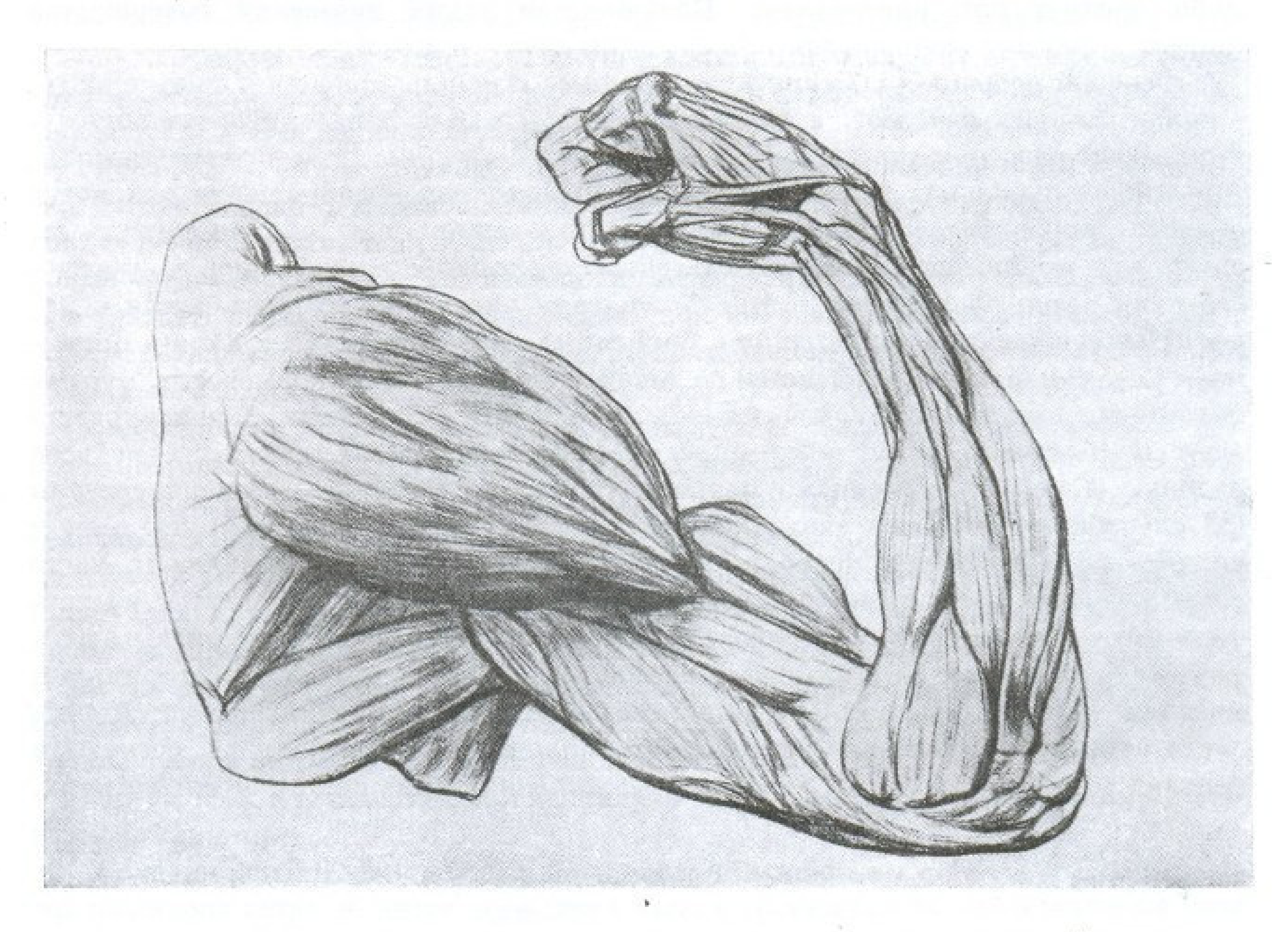


171. В. Серов. Скелет верхней конечности. Рисунок с натуры

Мышечный рельеф предплечья и кисти изменяется при этом под влиянием сильного сокращения сгибателей пальцев. В окружности локтевого и плечевого суставов ясно обозначаются все мышцы, способные своим напряжением удержать в контакте костные элементы суставов верхних конечностей. Особенно выступают длинные головки трехглавых мышц плеча, способствующие смыканию плечевого сустава. Мышечный рельеф спины обусловливается сокращением широчайшего и трапециевидного мускулов.

При всех возможных положениях тела, когда оно опирается на вытянутые или согнутые руки, работа мышц направлена главным образом к противодействию влиянию тяжести. Тяжесть туловища поддерживается напрягающимися грудными и передними зубчатыми мышцами. Сгибанию рук в локтевом суставе препятствует сокращение трехглавых мышц плеча, ясно выступающих при этом на задней его поверхности. Отделению лопаток от туловища, которое могло бы иметь место под воздействием силы тяжести, препятствует напряжение мышц, прижимающих лопатки к грудной клетке. В первую очередь работают мышцы: трапециевидная, малая грудная, передняя зубчатая и ромбовидная.

Как рычаг или весло, рука работает, например, при плавании. При этом в кисти, служащей точкой опоры, возникает сопротивление, направленное перпен-



172. В. Серов. Мускулатура верхней конечности. Рисунок с гипсовой модели

дикулярно к положению руки. Масса тела получает толчок к движению в том же направлении. В этой работе участвуют наиболее близко лежащие к туловищу суставы и мышцы, особенно те, которые с силой приводят к нему выброшенную вперед руку (большой грудной мускул и др.).

Движения рук приобретают большое значение в равновесии тела, так как всякое перемещение рук по отношению к туловищу влечет за собой изменение положения общего центра тяжести тела. Если руки не помогают туловищу, то тело может потерять равновесие, результатом чего бывает его падение. Так, например, тело падает вперед, если человек, стоя на носках, вытянет вперед руки. Это происходит потому, что отвесная из центра тяжести тела упадет в данном случае впереди незначительной по размерам площади опоры.

В других случаях движения рук, наоборот, восстанавливают нарушенное равновесие (балансирующие, эквилибристические движения). Такими движениями рук всегда пользуется, например, канатоходец, коррегируя ими неустойчивое равновесие тела. Сюда же относятся сопутствующие движения рук при ходьбе и беге, устраняющие в известной степени вращение туловища, связанное с выбрасыванием вперед качающейся ноги. Ко второй группе рассматриваемых движений относятся движения руки либо свободной, либо держащей какой-либо предмет или инструмент. Большинство таких движений совершается кистью, и чем они тоньше, тем ближе смещается к кисти точка опоры.

Основой рабочих движений руки является сгибание пальцев и сжатие кисти в кулак. Пальцы сгибаются с тем большей силой, чем больше в исходном положении бывает разогнута кисть, так как при разгибании кисти растягиваются длинные сгибатели пальцев, вследствие чего при последующем сокращении они могут сильнее укорачиваться. Если в исходном положении кисть сильно согнута, то сжать ее в кулак невозможно вследствие недостаточности сгибателей и противодействия резко растянутого в этом положении кисти общего разгибателя пальцев. Наибольшее участие в данном движении кисти (сжимании в кулак) принимают 2—5-й пальцы. Что касается большого пальца, то благодаря своему особому положению он меньше вовлекается в эту работу. Сгибатели пальцев развивают наибольшую силу, когда предмет или инструмент охватывается всей ладонью, а не только концами пальцев. Сгибатели имеют большой поперечник (33 *см*^{2}), благодаря чему увеличивается их сила. Сжатая в кулак кисть может поднять груз весом в 13 *кг* на высоту одного метра. Рабочие движения часто сопровождаются отведением и приведением пальцев, совершающимися в пястно-фаланговых сочленениях. Наиболее подвижными в этих движениях оказываются указательный палец и мизинец. Указательный палец можно отвести на 60°, мизинец — на 50°, средний и безымянный пальцы — на 45°. Максимум отведения достигается предварительно разогнутыми пальцами. Если же пальцы согнуты в основных фалангах, размах указанного движения уменьшается почти до нуля.

НИЖНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ — НОГА И ТАЗ

Нижняя конечность человека в связи с приобретением им в процессе исторического развития вертикального положения тела подверглась особенно глубоким изменениям. Превратившись исключительно в орган опоры и перемещения тела в пространстве, нога приобрела у человека прежде всего большую длину. Необходимость несения и перемещения тяжести тела только двумя конечностями обусловила сильное развитие мускулатуры последних. Ноги составляют почти половину веса всего тела, причем взятая отдельно мускулатура ног имеет вес, превышающий 50% веса мускулатуры всего тела.

Разделение функций между передними и задними конечностями, происшедшее у наших далеких предков в связи с овладением трудовыми процессами, и вертикальное положение тела привели к тому, что изменился характер связи нижней конечности с туловищем. Тазовый пояс, передающий тяжесть тела на обе ноги, приобрел крепкую связь с позвоночником, прочно сочленившись с крестцом сзади и образовав спереди лонное сращение. Кости таза построены как прочный и малоподвижный свод.

Особенности, характеризующие тазовый пояс человека, относятся к его строению, положению, размерам и форме. У человека таз широкий, крылья подвздошных костей развернуты в стороны; у животных, наоборот, таз узкий, подвздошные кости расположены почти вертикально.

В тазе можно различать два отдела, расположенные друг над другом, как два этажа здания. Они разграничены с боков дугообразными линиями подвздошных костей, сзади — основанием крестца и спереди — лобковыми костями. Верхний, больший отдел, открытый спереди и составляющий одно целое с полостью живота, называется большим тазом. Нижний представляет собой короткий костный канал, постепенно суживающийся книзу; это малый таз.

Среди всех других отделов скелета таз характеризуется наибольшими половыми отличиями.

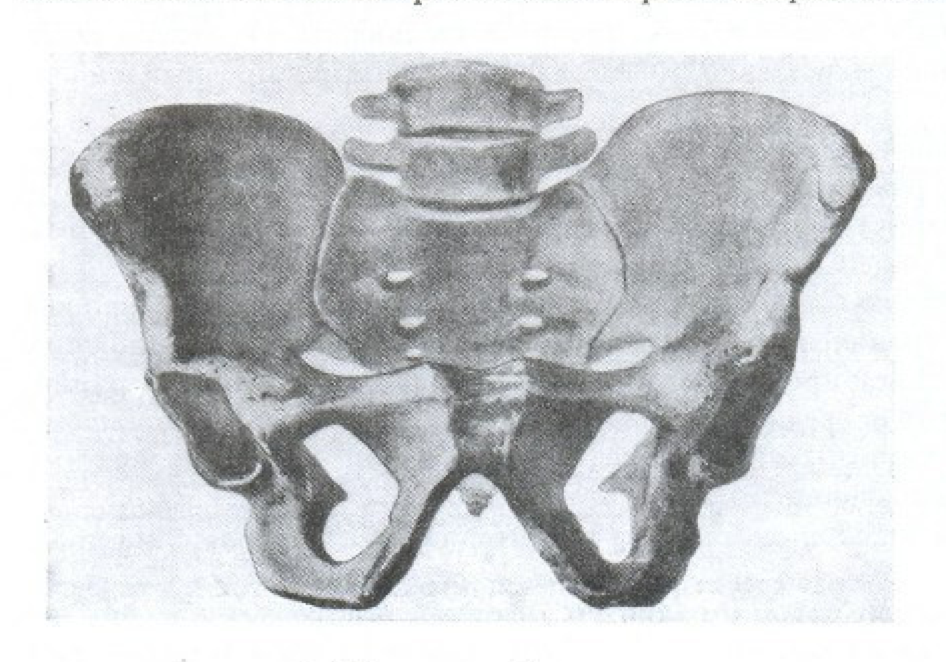
Главная разница между тазом мужчины и женщины заключается в том, что таз женщины шире и ниже мужского таза. Седалищные бугры в женском тазе отстоят дальше друг от друга. Нижние ветви лобковых костей, сходясь между собой,

образуют в женском тазе лобковую дугу (90—100°), а в мужском — острый лобковый угол (70—75°). Крылья подвздошных костей у женщин весьма часто расположены более горизонтально, чем у мужчин. В связи с этим талия у женщин
Рис. 173 и 174 обычно тоньше. Все размеры женского таза на $1^1/_2$—2 *см* больше, чем у мужского. Бедра у женщин круче, чем у мужчин.

Однако, несмотря на свою ширину, таз у женщин, как и у мужчин, оказывается уже плеч, только у мужчин разница между шириной плеч и таза бывает более значительной. Особого внимания заслуживает положение таза. Когда человек стоит спокойно, таз наклонен вперед, так что плоскость, отделяющая большой таз от малого, образует с горизонталью открытый назад угол 60—65° (угол наклона таза). Таким образом, верхний край лонного сращения и первый копчиковый позвонок оказываются лежащими примерно в одной горизонтальной плоскости. Помимо того, что наклон таза различен у разных людей (45—65°), он изменяется в зависимости от данного положения тела. Если человек стоит в напряженной позе, наклон таза увеличивается; если он стоит свободно или спокойно сидит, наклон таза уменьшается. У женщин наклон таза вообще несколько больше, чем у мужчин, у новорожденного — больше, чем у взрослого. Степень наклона таза тесно связана с рельефом поясничного лордоза. Увеличение наклона влечет за собой обычно усиление лордоза.

Положение таза изменяется в зависимости от характера опоры. Когда человек стоит в такой позе, что тяжесть его тела распределяется одинаково на обе ноги, гребни подвздошных костей располагаются почти в одной горизонтали. При усилении нагрузки на одну ногу таз опускается в сторону освобожденной от тяжести ноги, прижимаясь к головке противоположного бедра; при этом гребень подвздошной кости опускается. Некоторые части таза имеют большое пластическое значение. К таким относятся прежде всего передние верхние ости подвздошных костей, которые почти всегда выступают на теле. У худощавых людей выступают обычно также гребни этих костей, образующие дугообразный рельеф.

Костная основа свободной нижней конечности расчленена, так же как и верхная конечность, на три отдела. Это сходство строения обеих конечностей, а также количество и расположение составляющих их костных элементов



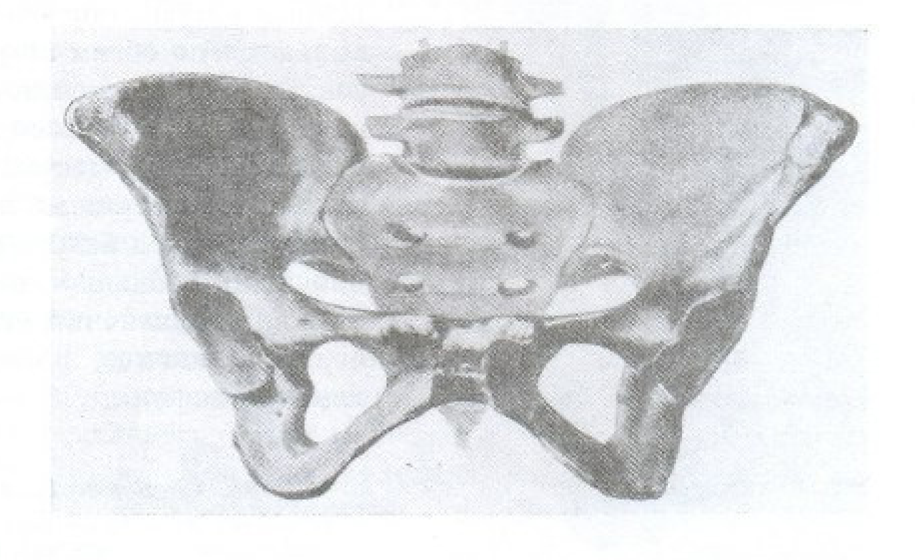
173. Мужской таз

свидетельствуют о том, что у отдаленных предков человека обе конечности выполняли почти одинаковую работу. В строении нижней конечности различают скелет бедра, голени и стопы. *Рис. 175*

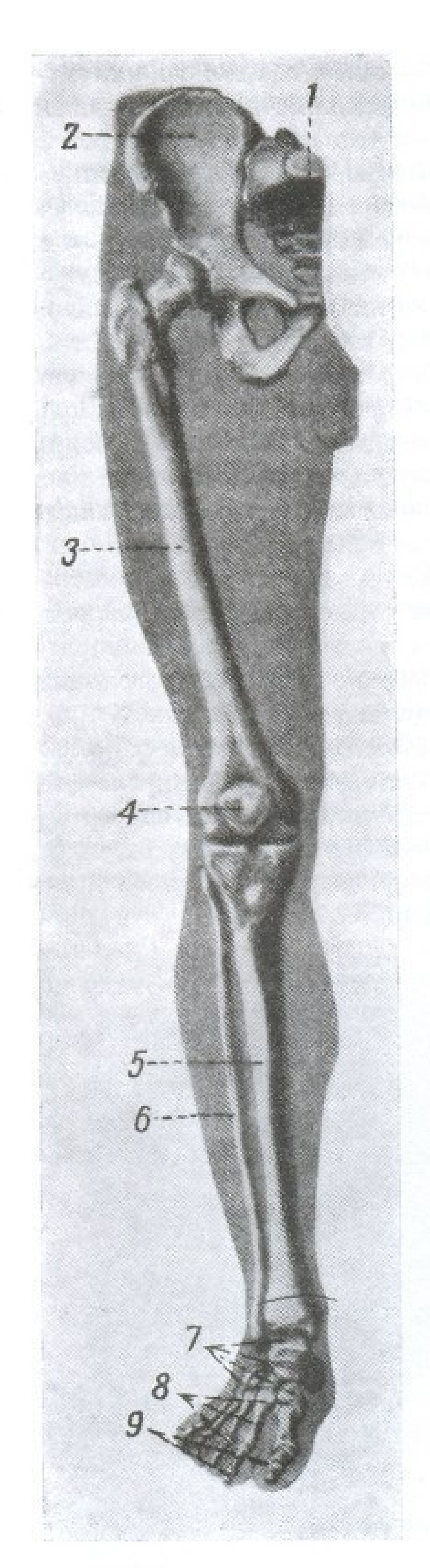
Бедренная кость. В основе бедра лежит наиболее крупная и длинная кость скелета — бедренная (34—53 *см*), составляющая $^1/_4$ длины всего тела. Индивидуальные колебания роста определяются главным образом длиной этих костей. Общая форма бедренной кости характеризуется прежде всего дугообразной изогнутостью ее тела, направленной выпуклостью вперед. Эта особенность бедренной кости, наиболее полно выраженная у человека, связана с тем, что бедренная кость несет тяжесть вертикально поставленного туловища. У ребенка до двухлетнего возраста бедренная кость еще почти прямая; она остается такой же в том случае, если нога парализована и человек не может стоять. Бедренная кость имеет на своей задней вогнутой поверхности продольный гребешок для противодействия давлению тяжести вышележащего участка тела.

Замечено, что при наличии болезней, уменьшающих устойчивость костей, гребешок достигает особой мощности. Оба расширенных конца бедренной кости различны по своей форме. *Рис. 176*

На верхнем конце, имеющем шарообразную форму, образуется головка, поверхность которой составляет около $^2/_3$ поверхности шара. Покрытая суставным хрящом, головка бедренной кости участвует в образовании тазобедренного сочленения. На середине головки имеется ямка, служащая для прикрепления круглой связки бедра. При переходе головки в тело бедренной кости она суживается. Это место называется шейкой; шейка, уплощенная спереди и сзади, переходит в тело под тупым углом. Размеры этого угла у разных людей неодинаковы. Также изменяются они в зависимости от возраста. Особенно велик угол у новорожденных (140°); далее под влиянием нагрузки и работы мышц угол уменьшается. У взрослых угол этот приближается к 130°. Замечено, что у людей с более короткими бедренными костями и широким тазом указанный угол меньше, чем у лиц с узким тазом и более длинными костями. Угол перехода шейки бедренной кости в тело кости у женщин бывает немного меньше, что ведет к увеличению расстояния между большими вертелами бедренных костей (межвертельное расстояние).



174. Женский таз



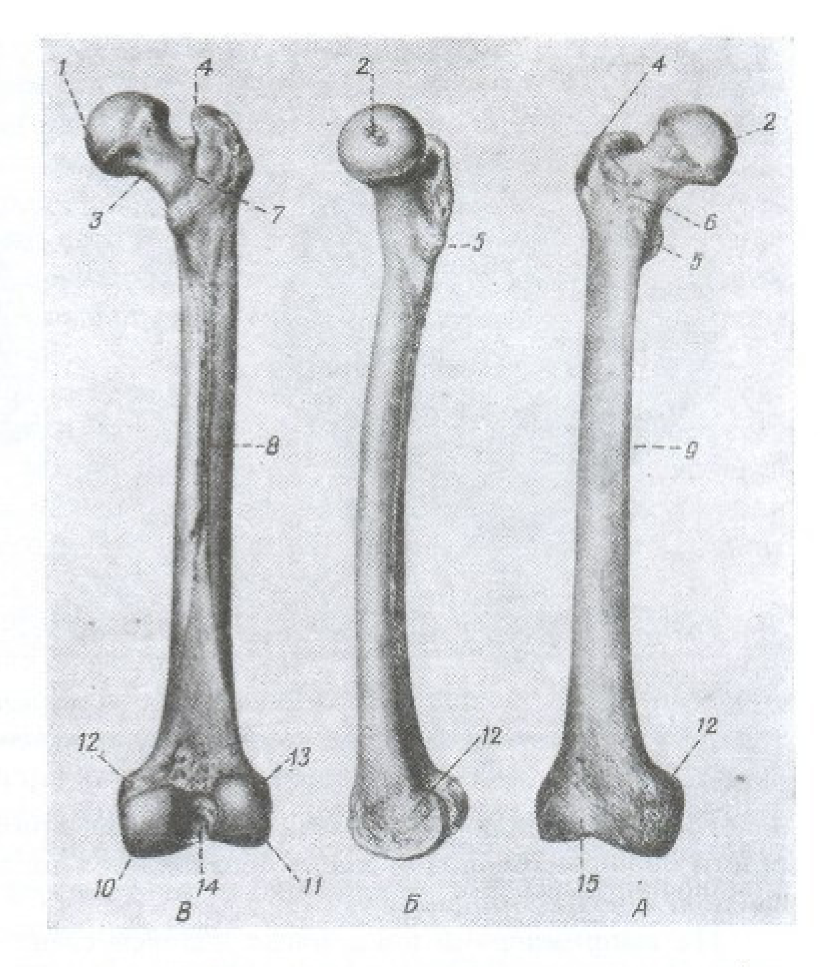
На месте перехода шейки в тело находятся два бугра, служащие местом прикрепления сильных мышц бедра. В наружную сторону вверх отходит сильно развитый большой вертел. У нижнего края шейки на внутренней стороне, сзади лежит малый вертел. Оба вертела соединяются друг с другом на задней поверхности четко выраженным межвертельным гребнем, а на передней — гораздо слабее выраженной межвертельной линией. Тело бедренной кости в поперечном сечении напоминает треугольник, боковые края которого закруглены, а задний является более острым. Задний край тела бедренной кости образует ясно выраженный гребень, получивший название шероховатой линии бедра. Тонкий рельеф последней усилен и усложнен прикрепляющимися к нему мышцами. Таким образом, особенно развиваются края этого гребня, образующие две параллельные губы — наружную и внутреннюю. Губы сходятся по направлению к верхнему концу бедренной кости и расходятся к нижнему.

Книзу тело бедренной кости расширяется наподобие трубы. Нижний конец кости разделяется межмыщелковой ямкой на два мыщелка — наружный и внутренний. Внутренний мыщелок развит сильнее наружного. Этим достигается выравнивание положения косо поставленных бедренных костей, так что в итоге оба мыщелка оказываются по обеим сторонам кости в одной горизонтальной плоскости. По обеим сторонам кости над мыщелками расположены бугристые выступы, служащие местом прикрепления мышц и связок, — наружный и внутренний надмыщелки. Нижний конец бедренной кости несет суставную площадку, бо́льшая, нижняя часть которой служит для сочленения бедренной кости с большой берцовой костью, а меньшая, передняя — с коленной чашкой.

175. Скелет правой нижней конечности:

1 — крестец, *2* — безымянная кость, *3* — бедренная кость, *4* — коленная чашка, *5* — большая берцовая кость, *6* — малая берцовая кость, *7* — кости предплюсны, *8* — кости плюсны, *9* — фаланги пальцев

Угол, образованный между шейкой и телом бедренной кости, обусловливает нужное положение бедренных костей при вертикальном положении тела. Кости направлены косо, сверху вниз и снаружи внутрь. Таким образом, верхние концы костей отстоят друг от друга значительно дальше, чем нижние, которые сильно сближены в области колен.



176. Правая бедренная кость. *В* — спереди, *Б* — с внутренней стороны, *А* — сзади.

1 — головка, *2* — ямка головки, *3* — шейка, *4* —большой вертел, *5* — малый вертел, *6* — межвертельная линия, *7*— межвертельный гребень, *8* — шероховатая линия бедренной кости, *9* — тело бедренной кости, *10* — внутренний мыщелок, *11* — наружный мыщелок, *12* — внутренний надмыщелок, *13* — наружный надмыщелок, *14* — межмыщелковая яма, *15* — суставная площадка коленной чашки

Некоторые особенности строения бедренной кости имеют значение для пластики ноги. К ним прежде всего относится вышеупомянутый изгиб тела кости, который еще более усиливается благодаря наличию мышц, мясистые части которых сосредоточены на передней поверхности бедра, главным образом на уровне его середины.

Далее необходимо указать на значение большого вертела в образовании внешнего рельефа наружной поверхности бедра. В том месте, где расположен этот сильно выступающий на скелете бедра отросток, на теле образуется значительное углубление — вертельная яма. Образование ее объясняется тем, что мясистая часть проходящего здесь большого ягодичного мускула еще до прикрепления к большому вертелу переходит в плоское сухожилие.

К о л е н н а я   ч а ш к а. К передней поверхности нижнего конца бедренной кости прилегает самая крупная сесамовидная кость скелета — коленная чашка, участвующая в образовании коленного сустава. Коленная чашка лежит в сухожилии четырехглавого мускула бедра, которое перекидывается спереди через коленный сустав. Контуры коленной чашки заметны на выпрямленной ноге лучше, чем какие-либо другие детали коленного сустава. Форма коленной чашки близка к треугольной, основание обращено кверху, вершина — вниз. Часть сухожилия, в которое заключена коленная чашка,

некоторые ее отделы легко можно различить на поверхности ноги. Меньшая кость голени, малая берцовая, расположена с наружной стороны голени. По сравнению с большой берцовой костью она отодвинута немного назад и почти вся скрыта в глубине мышц голени.

Такое положение кости голени сохраняют постоянно. Этим голень значительно отличается от предплечья, костные элементы которого изменяют положение по отношению друг к другу при пронации и супинации. В голени такие движения отсутствуют, так как они могли бы уменьшить ее несущую силу; они осуществляются поэтому только в самой стопе.

Основной костью голени, принимающей тяжесть от бедренной кости в коленном суставе, является более мощная большая берцовая кость, которая оказывается поэтому и более укрепленной. Малая берцовая кость непосредственно тяжести тела не несет и не участвует в образовании коленного сустава. Поэтому малая берцовая кость, будучи почти одинаковой длины с большой берцовой, лежит немного ниже последней.

При переломе большой берцовой кости малая берцовая кость сгибается, будучи не в состоянии выдержать тяжесть тела.

Большая берцовая кость. В строении большой берцовой кости особенно бросается в глаза взаимосвязь ее функции и формы. Противодействие кости силе тяжести увеличивается благодаря развитию переднего гребня. Гребень укрепляет кость на наиболее слабом ее участке, где она может согнуться, в особенности в том случае, когда тело опирается на одну ногу. *Рис. 178*

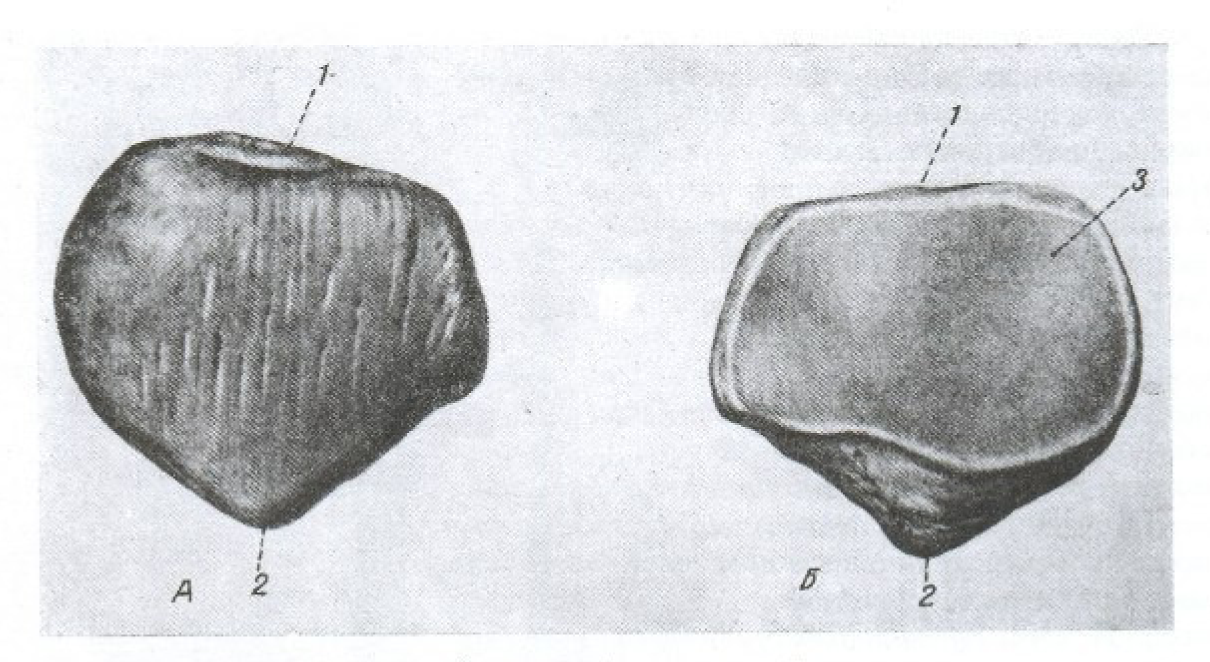
Тело большой берцовой кости имеет в поперечном сечении треугольную форму. Основание треугольника направлено назад.

Верхний конец кости, утолщенный и расширенный в поперечном направлении, образует два мыщелка — наружный и внутренний. Последние несут на своих верхних поверхностях по слегка вогнутой суставной площадке, которые отделяются друг от друга конусообразным межмыщелковым возвышением. Впереди, в месте перехода верхнего конца кости в тело, расположена так называемая бугристость большой берцовой кости, к которой прикрепляется сухожилие четырехглавого мускула бедра (собственная связка надколенника). На наружном мыщелке имеется суставная площадка для сочленения большой берцовой кости с головкой малой берцовой кости.

Нижний конец большой берцовой кости четырехуголен и менее утолщен, чем верхний ее конец. От нижнего конца отходит характерной формы отросток — внутренняя лодыжка, сильно выступающая на ноге. На наружной поверхности нижнего конца большой берцовой кости имеется вырезка для соединения кости с малой берцовой костью.

Большая берцовая кость расположена почти точно по основной оси нижней конечности, соединяющей центры тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Бедренная кость образует с этой осью угол в 5—7°.

Если сравнить положение всех длинных костей руки и ноги, то окажется, что как в том, так и в другом случае нижележащая кость отклоняется в наружную сторону. Угол, образованный бедренной и большой берцовой костями, обычно



177. Коленная чашка. *А* — спереди, *Б* — сзади.

1 основание коленной чашки, *2* — вершина коленной чашки, *3* — суставная площадка

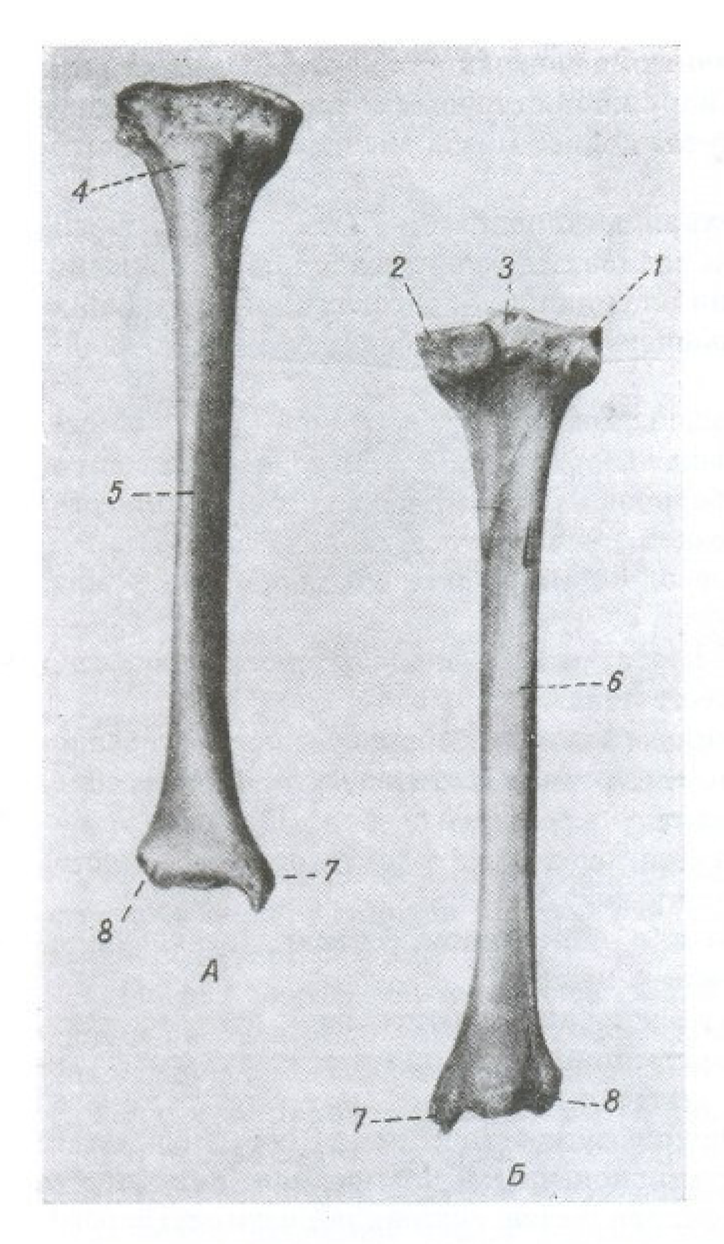
на отрезке от вершины последней до места прикрепления сухожилия к бугристости большой берцовой кости обозначается не совсем правильно собственной *Рис. 177* связкой коленной чашки.

На выпрямленной ноге, когда человек стоит спокойно, верхушка коленной чашки располагается на уровне щели коленного сустава. Когда же нога напряжена, что сопровождается сокращением четырехглавого мускула бедра, коленная чашка слегка приподнимается; в этом положении ее задняя поверхность прилегает к передней поверхности тела бедренной кости.

При сгибании колена, сопровождаемом расслаблением четырехглавого мускула бедра, коленная чашка перемещается вслед за большой берцовой костью, с которой она связана сухожилием. При этом коленная чашка опускается, и тупой гребешок, разделяющий суставную площадку коленной чашки на две ямки, вновь входит в соответствующую борозду передней суставной площадки мыщелков.

Кости голени. В основе голени, так же как и на предплечье, лежат две длинные кости, значительно, однако, превосходящие кости предплечья по мощности. Последнее объясняется специализацией ноги как опорного аппарата. Этой функцией ноги обусловливается в значительной степени строение костных элементов, которые оказываются тем более укрепленными, чем сильнее действует на них тяжесть тела. Устойчивость бедренной кости, как уже отмечалось выше, усиливается наличием шероховатой линии бедра. Еще более укреплены костные элементы голени, влияние тяжести на которые значительно возрастает.

Из двух костей голени одна, более мощная, расположена с внутренней ее стороны. Эта так называемая большая берцовая кость слегка выдвинута вперед;



178. Правая большая берцовая кость. *А* — спереди, *Б* — сзади.

1 — наружный мыщелок, *2* — внутренний мыщелок, *3* — межмыщелковое возвышение, *4* — бугристость большой берцовой кости, *5* — передний гребень, *6* — тело большой берцовой кости, *7* — внутренняя лодыжка, *8* — малоберцовая вырезка

не превышает 174°. При более значительном отклонении большой берцовой кости голени будут или сильно расходиться в стороны (Х-образные ноги), или, наоборот, сходиться вместе (О-образные ноги). Длина большой берцовой кости колеблется в значительно большей степени, чем бедренной.

Пластическое значение имеет также и внутренняя поверхность тела большой берцовой кости. Эту часть кости, лежащую непосредственно под кожей, можно рассмотреть на поверхности ноги на всем ее протяжении, вплоть до выступа внутренней лодыжки.

Малая берцовая кость. Форма малой берцовой кости значительно более изменчива, чем форма большой берцовой кости. У многих животных малая берцовая кость развита очень слабо. У человека длинное и тонкое тело малой берцовой кости имеет в основном призматическую, трехгранную форму с тремя поверхностями и таким же количеством разделяющих поверхности краев. Верхний конец малой берцовой кости — головка, имеющая почти четырехугольную форму, сочленяется с наружным мыщелком большой берцовой кости, не достигая уровня ее суставных площадок. Нижний конец малой берцовой кости — наружная лодыжка — в общем треуголен и напоминает наконечник копья, повернутый острием вниз. Наружная лодыжка располагается на 1,25 *см* ниже внутренней лодыжки и по

Рис. 179 сравнению с последней отодвинута немного назад.

У детей малые берцовые кости почти не изогнуты; постепенно они приобретают изгиб, становясь выпуклыми сзади.

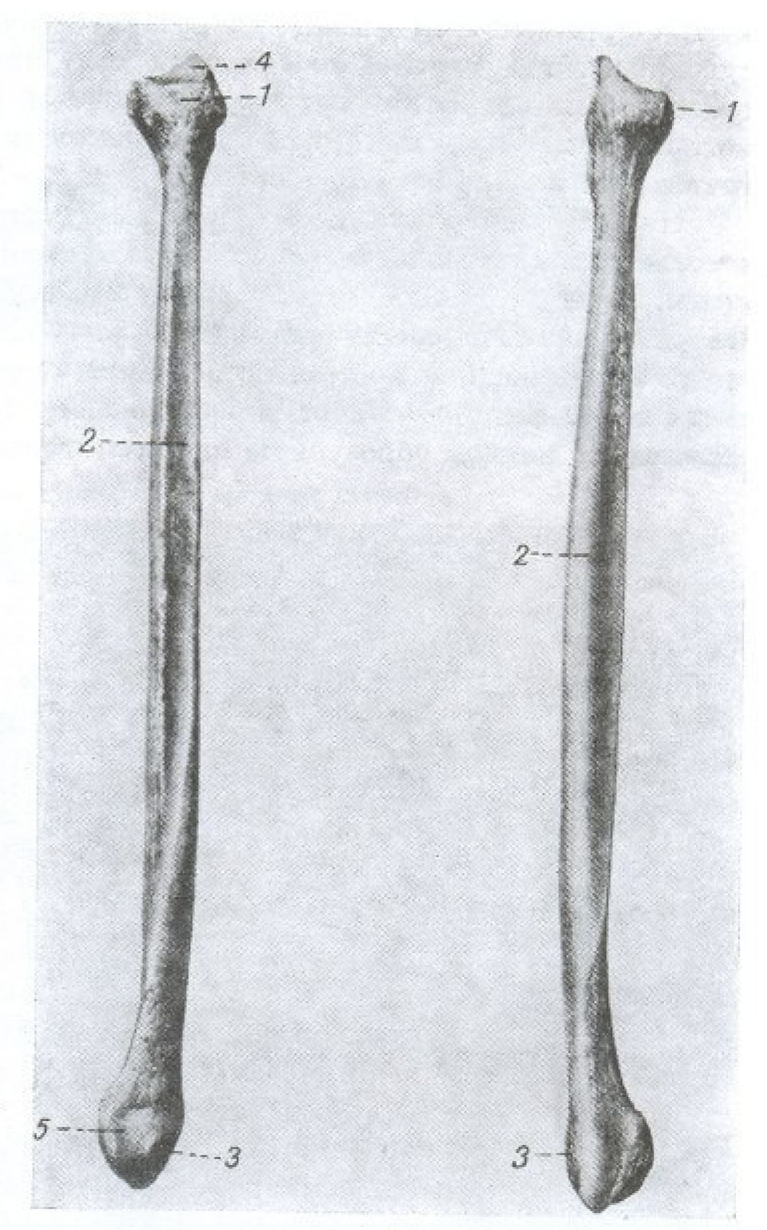
Скелет стопы. Скелет стопы по своему строению очень близок к скелету кисти. Это сходство в особенности наблюдается у животных, у которых обе

конечности выполняют почти одну и ту же работу. Стопа человека в связи с разделением функций верхней и нижней конечностей видоизменилась. Особое влияние в этом направлении оказали трудовые процессы, благодаря которым передние конечности освободились от несения тяжести тела и передали эту функцию задним конечностям.

Наиболее развитым и укрепленным отделом стопы человека является ее задний отдел (предплюсна), непосредственно несущий тяжесть тела. Пальцевой отдел стопы, за исключением большого пальца, по сравнению с кистью, наоборот, укоротился.

Таким образом, в противоположность кисти с ее длинными пальцами и коротким запястьем стопа имеет короткие пальцы и длинное основание (предплюсна), составляющее почти половину всей ее длины.

Несмотря на все указанные различия, общий план строения стопы и кисти почти одинаков. В стопе, так же как и в кисти, мы различаем три отдела, из которых задний, образованный семью костями, получил название предплюсны; средний, состоящий из пяти трубчатых костей, — плюсны; наконец, конечный отдел стопы представлен пальцами с таким же количеством фаланг, как и у пальцев кисти. Из костных элементов предплюсны наиболее развитыми являются две самые задние кости, составляющие пяточный отдел стопы. Их расположение — одна над другой — представляет специфическую особенность стопы как органа опоры. Внизу лежит самая крупная кость предплюсны — п я т о ч н а я. Ее вытянутый назад утолщенный конец — пяточный бугор — служит



179. Малая берцовая кость:

1 — головка, 2 — тело, 3 — наружная лодыжка, 4 — суставная площадка головки, 5 — суставная площадка наружной лодыжки

Рис. 180

местом прикрепления мышц, сгибающих стопу и образующих здесь ахиллово сухожилие. На верхней поверхности тела пяточной кости расположены три суставные площадки для сочленения пяточной кости с лежащей выше таранной костью. На переднем конце тела пяточной кости имеется суставная площадка для сочленения ее с кубовидной костью.

Над пяточной костью, несколько выступая из-за ее внутреннего края, располагается таранная кость; она, единственная из костных элементов стопы, сочленяется с костями голени, которые образуют для нее крепкую вилку. Передний конец таранной кости представлен шарообразной головкой, сочленяющейся с ладьевидной костью и отделенной от тела кости шейкой. Тело таранной кости имеет выпуклую суставную площадку блоковидной формы, входящую в указанную вилку, образуемую костями голени. Боковые поверхности блока имеют почти плоские суставные поверхности для сочленения с обеими лодыжками.

По нижней поверхности таранной кости проходит глубокая борозда, впереди и позади которой лежат суставные площадки для сочленения с суставными площадками верхней поверхности пяточной кости. На последней, кроме того, имеется бороздка, которая, соединяясь с предыдущей бороздой таранной кости, образует открытую в наружную сторону полость — пазуху предплюсны.

Впереди с головкой таранной кости сочленяется уплощенная спереди и сзади ладьевидная кость, расположенная в области внутреннего края стопы. Ее выпуклая передняя поверхность имеет три суставные площадки для сочленения ладьевидной

180. Скелет правой стопы. *А* — с тыльной поверхности, *Б* — с подошвенной поверхности.

1 — пяточная кость, *2* — таранная кость, *3* — ладьевидная кость, *4* — кубовидная кость, *5* — 1-я клиновидная кость, *6* — 2-я клиновидная кость, *7* — 3-я клиновидная кость, *8* — плюсневые кости, *9* — основные фаланги, *10* — средние фаланги, *11* — концевые (ногтевые) фаланги, *12* — предплюсна, *13* — плюсна



181. Скелет правой стопы с внутренней стороны:

1 — пяточная кость, *2* — таранная кость, *3* — ладьевидная кость, *4* — 1-я клиновидная кость, *5* — 2-я клиновидная кость, *6* — плюсневые кости, *7* — фаланги пальцев

кости с тремя клиновидными костями. Последние приближаются по своей общей форме к клину, основание которого обращено к тыльной, а верхушка — к подошвенной поверхности стопы. Впереди пяточной кости, сочленяясь с ней, лежит к у б о в и д н а я к о с т ь. На передней поверхности кубовидной кости имеются две суставные площадки для сочленения этой кости с 4-й и 5-й плюсневыми костями. *Рис. 181 и 182*

Костная основа плюсны образована пятью длинными расположенными почти параллельно друг другу плюсневыми костями, разделенными межкостными промежутками. В каждой плюсневой кости можно различать тело призматической формы и два конца: передний в виде сжатой с боков головки и задний, расширенный. Головки плюсневых костей сочленяются с основными фалангами пальцев, а задние концы — с клиновидными костями и кубовидной костью.

1-я плюсневая кость короче и толще остальных, она лежит ближе ко 2-й плюсневой кости, чем соответствующая ей на кисти 1-я пястная кость — ко 2-й пястной кости. Такое тесное соседство указанных плюсневых костей уменьшает подвижность большого пальца стопы. Вторая плюсневая кость является наиболее длинной из всех костей плюсны. Фаланги пальцев стопы очень похожи на фаланги пальцев кисти, только размеры их значительно меньше; особенно коротки средние фаланги двух последних пальцев. Тела основных фаланг значительно тоньше, чем на кисти.

Для скелета стопы характерно разделение ее на две части: внутреннюю и наружную. Внутренняя часть стопы, имеющая большее количество костей, лежит выше наружной, образуя подобие свода. Благодаря сводчатому строению этого отдела стопы смягчаются толчки, получаемые стопой при движениях, и равномерно распределяется тяжесть тела на передний и задний отделы стопы. Высота внутреннего отдела стопы в среднем достигает у взрослого человека 4 *см*. Наружная часть стопы ниже внутренней и не имеет сводчатого строения, она служит для опоры.

шероховатой линии, связывающей оба вертела. На задней поверхности сумка доходит до середины шейки, причем прикрепление ее здесь весьма непрочно. Не будучи крепко связана с бедренной костью, задняя стенка сумки не может воспрепятствовать даже сильному сгибанию бедра. Указанное движение может совершаться до тех пор, пока передняя поверхность бедра не придет в соприкосновение с брюшной стенкой.

Особенностью тазобедренного сустава является участие в его образовании внутрисуставной круглой связки бедра, берущей начало от вырезки вертлужной впадины и прикрепляющейся к ямке на головке бедренной кости. Длина круглой связки бедра равна в среднем 2—2½ *см*, а толщина сильно колеблется. Функция круглой связки недостаточно ясна; она не может вследствие своей значительной длины способствовать контакту элементов сустава. Она проводит к головке бедренной кости кровеносные сосуды.

Наиболее сильной внесуставной связкой тазобедренного сустава и одновременно самой мощной связкой нашего тела является подвздошно-бедренная, или бертиниева, связка[1]. Ее толщина достигает 1 *см*, она способна удержать груз в 350 *кг*.

Начинается подвздошно-бедренная связка от сравнительно небольшого участка подвздошной кости, от передней нижней ее ости.

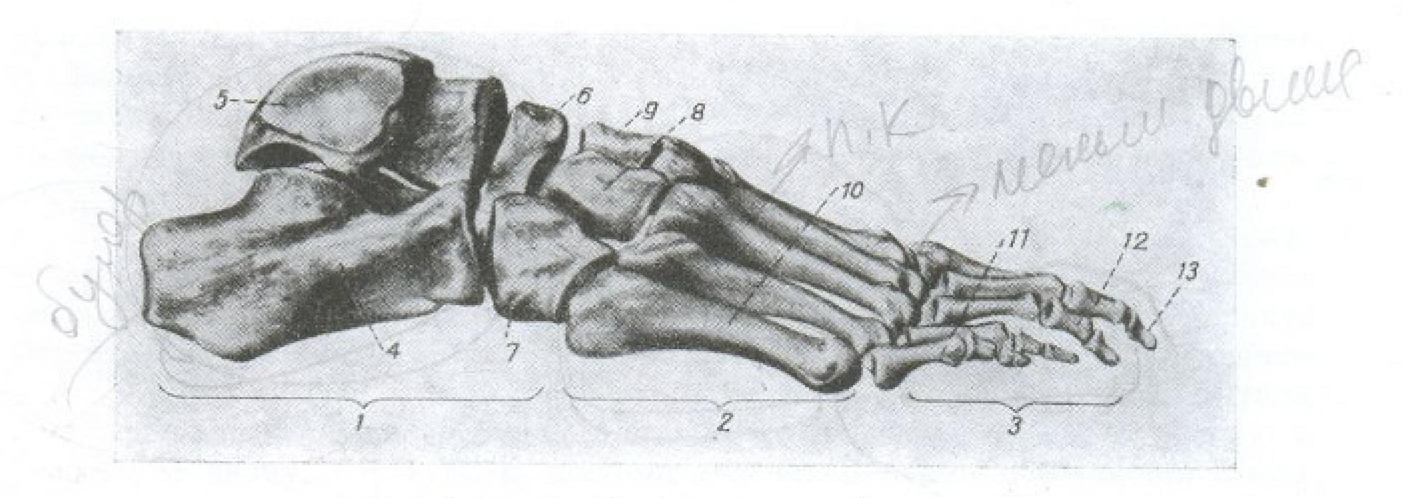
Отсюда, расширяясь в виде треугольной пластинки, связка тянется вниз, в наружную сторону и прикрепляется к межвертельной линии на всем протяжении последней.

Когда человек стоит спокойно, таз находится в таком положении, при котором подвздошно-бедренная связка не особенно напряжена. Однако достаточно тазу незначи-

183. Правый тазобедренный сустав:

1 — передняя нижняя ость подвздошной кости, *2* — суставная сумка, *3* — подвздошно-бедренная связка, *4* — запирательная связка

[1] Названа по имени анатома Бертена (1712—1781).



182. Скелет правой стопы с наружной стороны:

1 — предплюсна, *2* — плюсна, *3* — фаланги пальцев, *4* — пяточная кость, *5* — таранная кость, *6* — ладьевидная кость, *7* — кубовидная кость, *8* — 3-я клиновидная кость, *9* — 2-я клиновидная кость, *10* — 1—5-я плюсневые кости, *11* — основные фаланги, *12* — средние фаланги, *13* — концевые (ногтевые) фаланги

Стопа, представляющая собой единое конструктивное целое, является специфической особенностью человека, приобретенной им на последних этапах эволюции его организма.

Соединения костей ноги. В основании свободной нижней конечности лежит тазобедренный сустав, представляющий разновидность шаровидного сочленения. В образовании тазобедренного сустава участвуют вертлужная впадина безыменной кости и головка бедренной кости. Площадь соприкосновения указанных костей в тазобедренном суставе по сравнению с типичным шаровидным (плечевым) суставом является гораздо более обширной.

Вертлужная впадина вместе с дополняющей ее суставной губой, расположенной по краям впадины, составляет поверхность, примерно равную $^2/_3$, а головка бедренной кости — $^3/_4$ шара. Шаровидные суставы, характеризующиеся таким полным контактом, получили название ореховидных суставов.

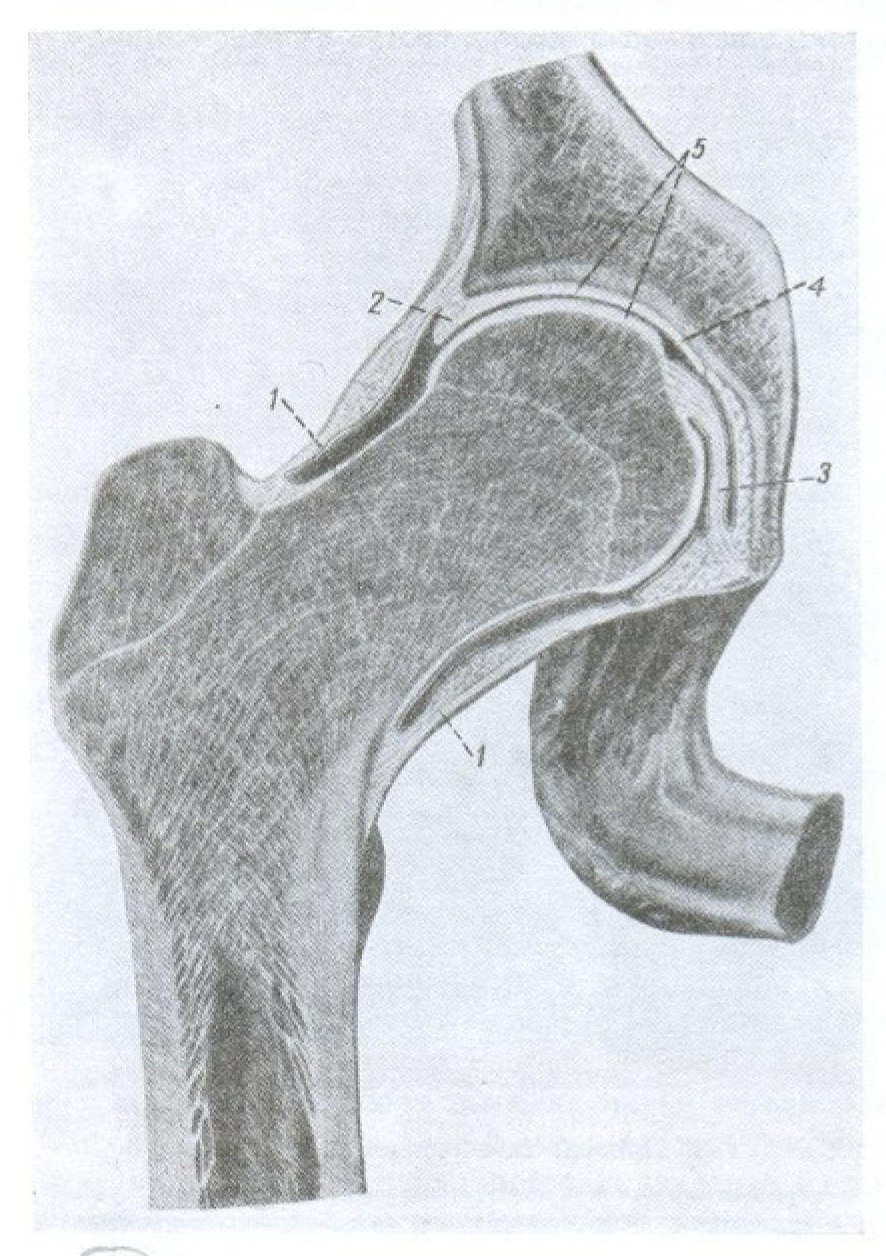
При всех движениях, совершаемых в тазобедренном суставе, мышцам необходимо преодолеть вес нижней конечности, достигающий около 7,5 *кг*. В связи с этим в тазобедренном суставе имеется ряд приспособлений для противодействия силе тяжести. Этот аппарат включается в действие при утомлении организма. Костные элементы сустава не имеют формообразующего значения, так как нигде не соприкасаются с поверхностью тела. Положение головки бедренной кости можно определить по ее проекции на переднюю поверхность тела, совпадающей с серединой паховой связки.

Рис. 183

Связочный аппарат тазобедренного сочленения состоит из суставной сумки и нескольких связок. Сумка начинается на окружности вертлужной впадины и, охватывая шейку, заканчивается на передней и на задней ее поверхностях. Место прикрепления сумки на передней поверхности соответствует местоположению

тельно отклониться назад или бедру разогнуться на 13°, чтобы связка сильно натянулась. Наиболее расслаблена она бывает при сгибании, отведении и вращении бедра в наружную сторону. Когда необходимо выключить утомленную мускулатуру, таз и бедро принимают такое положение, при котором подвздошно-бедренная связка, напрягаясь, пассивно препятствует отклонению таза назад. Это действие связки имеет исключительно большое значение при балансировании тела, так как предохраняет его от падения назад. Из сказанного ясно, что разгибание бедра в тазобедренном суставе почти невозможно (максимально оно разгибается на 13°). При балетной позе «ласточка» сильное отведение ноги назад и одновременный наклон туловища вперед совершаются в тазобедренном суставе другой ноги, являющейся в данном случае опорной. При этом резко усиливается поясничный лордоз. В сидячем положении тела, когда бедра бывают согнуты, подвздошно-бедренная связка, расслабляясь, допускает смещение таза назад и уменьшение его наклона. Наружная, более сильно развитая часть подвздошно-бедренной связки резко ограничивает приведение выпрямленной ноги, которое возможно осуществить только на 10°, в то время как отведение ноги совершается на 40°. Приведение и отведение бедра выше указанных пределов можно осуществить лишь совместно с приведением или отведением таза, доказательством чему служит смещение при этих действиях передней верхней ости подвздошных костей.

Рис. 184



184. Правый тазобедренный сустав (распил во фронтальной плоскости):

1 — суставная сумка, *2* — суставная губа, *3* — круглая связка бедра, *4* — суставная полость, *5* — суставной хрящ

Если бедро согнуть и тем самым расслабить подвздошно бедренную связку, то размах указанных движений увеличится в сумме до 74°.

Подвздошно-бедренная связка ограничивает также вращение бедра внутрь и наружу; первое движение совершается на 40°, второе — только на 15°.

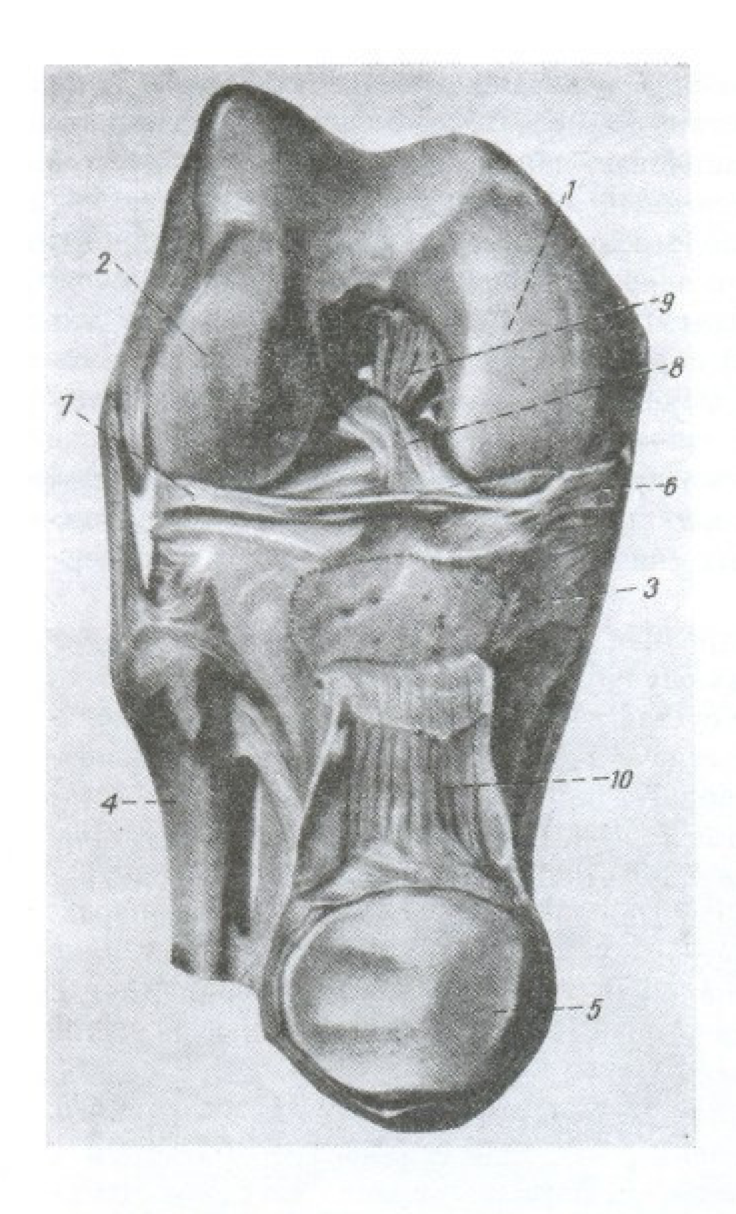
Самым широким движением в тазобедренном суставе является сгибание: ногу можно согнуть до соприкосновения передней поверхности бедра с брюшной стенкой. Размах движения при исходном положении выпрямленной или же согнутой в колене ноги неодинаков. В первом случае движение, тормозящееся растяжением задних бедренных мышц, доходит до 83—86°, во втором достигает 117—121°.

Две другие наружные связки тазобедренного сустава — лобково-сумочная и седалищно-сумочная — имеют значительно меньшее значение в его механике. Длина указанных связок тазобедренного сустава подвержена значительной изменчивости.

Слишком короткая подвздошно-бедренная связка может изменить осанку и нормальное положение тела. Таз в таких случаях будет сильнее наклонен вперед, усилится поясничный лордоз, коленные суставы будут полусогнуты. При некотором удлинении подвздошно-бедренной связки у лиц со слаборазвитой мышечной системой иногда имеет место, наоборот, слишком сильное разгибание тазобедренного сустава. При этом также сильно бывают разогнуты коленные суставы и отчасти согнуты голеностопные; все тело принимает S-образную конфигурацию, так как одновременно усиливаются поясничный лордоз и наклон таза вперед. Связочный аппарат тазобедренного сустава сам по себе не может постоянно удерживать суставные поверхности костей в тесном соприкосновении друг с другом. Кроме тонуса окружающих тазобедренный сустав мышц особое значение в его работе приобретает влияние атмосферного давления.

Коленный сустав. Коленный сустав, в отличие от тазобедренного, имеет большое формообразующее значение, так как его костные элементы в значительной степени определяют пластическую форму колена. Это относится ко всем трем костям, участвующим в образовании коленного сустава, — к нижнему концу бедренной кости, к верхней части большой берцовой кости и особенно к коленной чашке. Малая берцовая кость исключена из этого сочленения. Суставная площадка мыщелков бедренной кости спереди менее выпукла, чем сзади. Когда нога выпрямлена, она, опираясь всей своей массой на большую берцовую кость, не допускает каких-либо дополнительных движений. При сгибании колена в соприкосновение с большой берцовой костью входит задняя, более выпуклая часть мыщелков. *Рис. 185* Контакт костей при этом значительно уменьшается, давая возможность до некоторой степени вращать кости голени в коленном суставе. Таким образом, кроме сгибания и разгибания в согнутом коленном суставе возможно и вращение вокруг вертикальной оси. Следовательно, коленный сустав, так же как и соответствующий ему в верхней конечности локтевой сустав, является блоковидно-вращательным суставом.

В локтевом суставе проведение указанных движений зависит главным образом от строения суставных площадок костей и от характера их контакта. В колен-



185. Правый коленный сустав (нога согнута в колене под прямым углом, суставная сумка удалена, коленная чашка откинута):

1 — внутренний мыщелок бедренной кости, 2 — наружный мыщелок бедренной кости, 3 — большая берцовая кость, 4 — малая берцовая кость, 5 — коленная чашка, 6 — внутренний мениск, 7 — наружный мениск, 8 — передняя крестообразная связка, 9 — задняя крестообразная связка, 10 — собственная связка коленной чашки

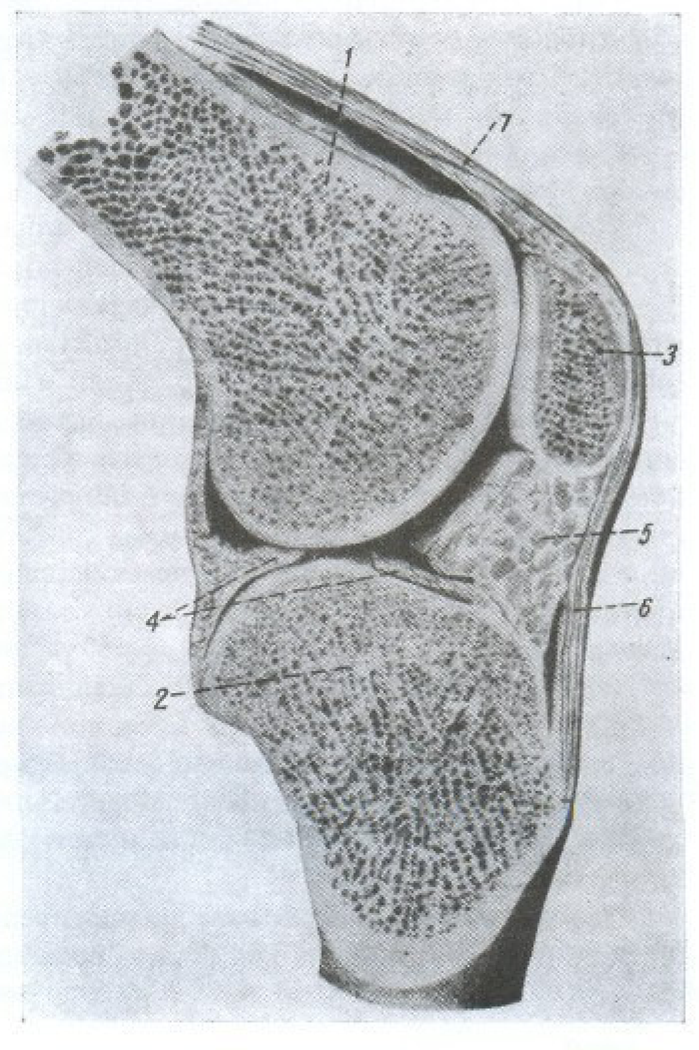
ном суставе эту задачу выполняют связочный аппарат и специальные внутрисуставные приспособления. Из последних особое значение приобретают два внутрисуставных хряща — мениски, лежащие на суставных площадках большой берцовой кости и обладающие подвижностью. Мениски имеют полулунную форму. Их наружные утолщенные края крепко сращены с суставной сумкой. По направлению к центру хрящи постепенно истончаются; их острые, внутренние края отграничивают неправильной формы отверстие. Верхняя поверхность менисков вогнута в соответствии с выпуклостью мыщелков бедренной кости, нижняя, почти плоская, соответствует по форме суставным площадкам большой берцовой кости. Таким образом выравниваются не соответствующие друг другу по форме суставные площадки обеих костей.

Следовательно, в коленном суставе имеются два соединения: верхнее — мениско-бедренное, почти шаровидное, и нижнее — мениско-большеберцовое, почти плоское. В первом совершаются движения сгибания и разгибания, во втором — вращения.

Сумка коленного сустава, наиболее крупного сочленения нашего тела, широкая, свободно облегающая сустав. Особенно широка ее передняя стенка, направляющаяся кверху, под сухожилие четырехглавого мускула бедра, образуя слепой замкнутый мешок. Поэтому, когда коленный сустав сгибается, сумка не напрягается и не тормозит движения, что могло бы иметь место в том случае, если бы ее передняя стенка была короче. Сзади суставная сумка, наоборот, коротка и утолщена. Благодаря этому, когда нога выпрямляется, стенка сумки сильно натягивается, не допуская ногу разгибаться дальше.

К внутрисуставным образованиям коленного сустава относятся также две сильно развитые перекрещивающиеся связки, получившие название крестообразных связок. Крестообразные связки связывают концы бедренной и большой берцовой костей. Передняя связка, начинаясь от наружного мыщелка бедренной кости, прикрепляется в ямке впереди межмыщелкового возвышения большой берцовой кости; задняя связка, беря начало от внутреннего мыщелка бедренной кости и направляясь вниз и назад, прикрепляется к ямке, лежащей позади межмыщелкового возвышения. Крестообразные связки получают особое функциональное значение при сгибании колена, когда боковые связки сустава расслабляются. Так, например, в тех случаях, когда человек сидит на корточках, передняя крестообразная связка препятствует смещению костей голени вперед. При вращении голени внутрь обе крестообразные связки сильно закручиваются, не допуская дальнейшего вращения. При вращении же голени в наружную сторону эти связки, наоборот, раскручиваются и могут оказаться почти параллельными друг другу. Сумма вращательных движений доходит до 45°. *Рис. 186*

К наружному связочному аппарату коленного сустава относятся также упомянутые выше боковые связки. Внутренняя боковая связка начинается от внутреннего надмыщелка бедренной кости и, срастаясь с капсулой, прикрепляется в виде широкой пластинки к внутреннему краю большой берцовой кости. Наружная связка в виде изолированного шнура, начинаясь от наружного надмыщелка, прикрепляется к головке малой берцовой кости, будучи отделена от сумки рыхлой тканью. При разгибании колена обе боковые связки напрягаются и тормозят дальнейшее движение разгибания (183°). При продолжительных движениях разгибания боковые связки могут удлиниться и тогда тормозную



186. Правый коленный сустав (сагиттальный распил):

1 — бедренная кость, 2 — большая берцовая кость, 3 — коленная чашка, 4 — мениски, 5 — жировые включения, 6 — собственная связка коленной чашки, 7 — сухожилие четырехглавого мускула бедра

Форма поверхности колена с его внутренней стороны сравнительно проста. Она образует небольшую *раздваивающуюся выпуклость*; в верхней части выпуклость образуется за счет выступающего внутреннего мыщелка бедренной кости, в нижней — за счет внутреннего мыщелка большой берцовой кости. Между ними можно прощупать щель коленного сустава.

Задняя поверхность коленного сустава покрыта сгибающими его мышцами. Когда последние, сокращаясь, сгибают колено, на его задней поверхности появляется ромбической формы подколенная ямка — вследствие того, что мышцы при этом отделяются от костей и их выступающие края отграничивают ямку по сторонам. При разгибании колена сосуды, нервы и жир подколенной ямки выступают вперед, и тогда на месте ямки образуется, наоборот, сильно напряженный валик. Общая форма колена в зависимости от совершающихся движений изменяется. При сгибании колено делается у́же, при разгибании, наоборот, расширяется. Объясняется это тем, что в момент сгибания мыщелки бедренной кости устанавливаются на большой берцовой кости своим меньшим поперечником, а при разгибании, наоборот, бо́льшим.

187. Положение костных элементов коленного сустава (рентгеновский снимок левого коленного сустава):

1 — бедренная кость, *2* — большая берцовая кость, *3* — малая берцовая кость, *4* — коленная чашка, *5* — наружный мыщелок бедренной кости, *6* — внутренний мыщелок бедренной кости, *7* — бугристость большой берцовой кости

Соединения костей голени. Прочно соединенные большая и малая берцовая кости почти не могут двигаться независимо друг от друга, что вполне соответствует опорной роли ноги.

Верхние концы обеих костей связаны малоподвижным суставом головки малой берцовой кости, располагающимся на $^1/_2$ *см* ниже коленного сустава. Туго натянутая капсула и крепкие связки резко ограничивают движения в

роль принимают на себя крестообразные связки, допускающие разгибание колен до 190°.

Впереди коленного сустава в сухожилии четырехглавого мускула бедра лежит коленная чашка.

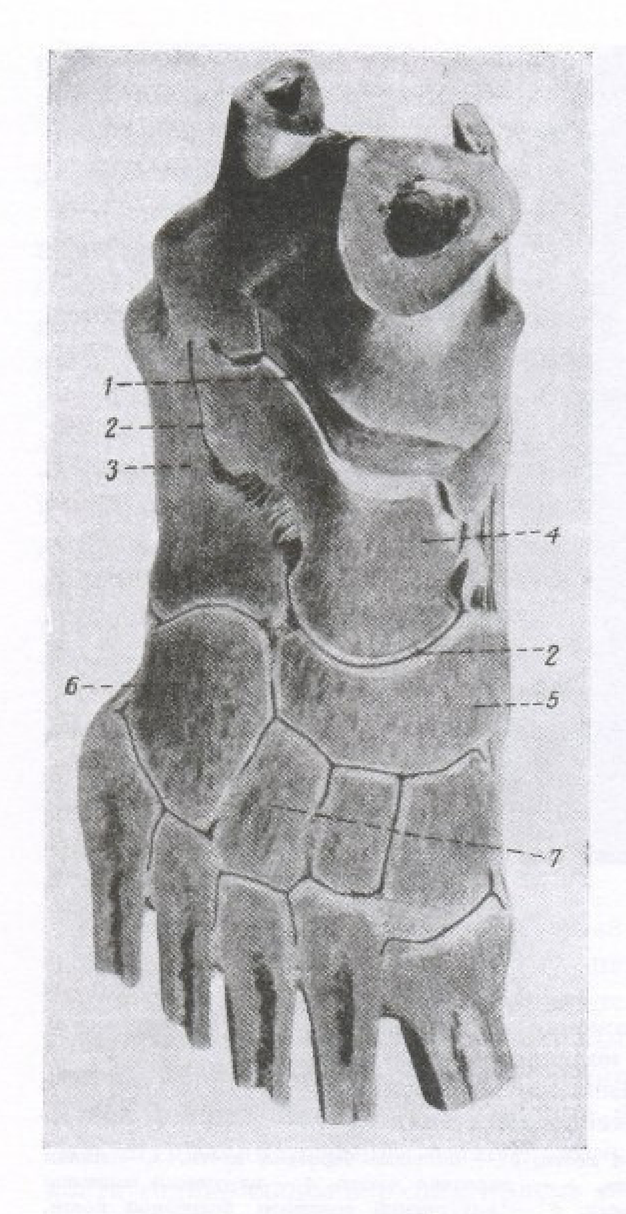
Передняя стенка сумки вместе с коленной чашкой и собственной ее связкой помещаются впереди бедренной и большой берцовой костей, участвующих в образовании коленного сустава. При сгибании последнего между указанными костями образуется еще больший промежуток, в который под влиянием атмосферного давления могут вдавливаться суставная сумка и кожа передней области колена. Глубоко войти в образующуюся щель они не могут, так как пространство между тремя костными элементами сустава заполнено складками синовиальной оболочки и жировой тканью. Если кости сустава приближаются друг к другу, что происходит, например, при выпрямлении колена, то эти жировые скопления, сдавленные сухожилием сокращенного четырехглавого мускула бедра, образуют по обе стороны собственной связки коленной чашки характерные наплывы. Если прижать рукой один из этих валиков, то на противоположной стороне связки наплыв увеличится.

Основным движением коленного сустава как блоковидного является сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси. Согнуть коленный сустав можно примерно до 135°. Однако, когда действует сила тяжести, например в том случае, если человек сидит на корточках, — движение сгибания увеличивается до 155—160°, причем задняя поверхность голени приходит в соприкосновение с задней поверхностью бедра.

Костные элементы и связочный аппарат коленного сустава в основном определяют пластическую форму передней и боковых поверхностей колена. Задняя поверхность колена в значительной степени формируется мускулатурой.
Рис. 187 При небольшом сгибании колена выступают коленная чашка и собственная ее связка. При этом положении коленная чашка располагается на сильно выдающейся вперед площадке мыщелков бедренной кости. Когда колено сгибается сильно, коленная чашка погружается в глубину и касается мыщелков бедренной кости только своим верхним краем; последний при этом прилегает к межмыщелковой вырезке. Вот почему, когда колено сильно согнуто, его общая форма определяется главным образом выступающими под кожей мыщелками бедренной кости; колено при этом заметно округляется, выступ коленной чашки сглаживается.

Когда колено разгибается, коленная чашка, перемещаясь вверх, прилегает лишь к небольшому участку передней суставной площадки мыщелков. При более сильном разгибании колена, которому сопутствует сокращение четырехглавого мускула бедра, коленная чашка еще больше подтягивается кверху, касаясь передней поверхности бедренной кости выше ее суставной площадки.

На наружной поверхности колена, если смотреть на него сбоку, выступает спереди бугристость большой берцовой кости, а сзади — головка малой берцовой кости.



188. Суставы правой стопы. Фронтальный распил замороженного препарата.

1 — голеностопный сустав, *2* — таранно-пяточно-ладьевидный сустав, *3* — пяточная кость, *4* — таранная кость, *5* — ладьевидная кость, *6* — кубовидная кость, *7* — клиновидные кости

этом сочленении. В промежутке между большой и малой берцовой костями лежит межкостная связка голени, связывающая тела обеих костей так же, как на предплечье. Эта крепкая фиброзная пластинка, отделяя сгибатели стопы от ее разгибателей, служит одновременно и местом их начала. Нижние концы обеих костей голени скреплены друг с другом соединительнотканным сращением, образованным большим количеством коротких волокон и, кроме того, двумя более длинными и крепкими поверхностными связками наружной лодыжки.

Соединения костей стопы. Костные элементы стопы в связи с ее опорной функцией соединены друг с другом значительно прочнее, чем кости кисти. Сложный связочный аппарат стопы превращает ее костную основу в единое функциональное целое. Большой палец стопы значительно менее подвижен, чем большой палец кисти. Хотя сустав между первой клиновидной и первой плюсневой костями в процессе утробного развития плода образуется как седловидный, но в дальнейшем он превращается постепенно в полуподвижное соединение.

В основе стопы лежит комбинированный стопный сустав. Он имеет две камеры, представляющие собой два анатомически обособленных сустава, функционально объединенных в одно целое. Один из этих суставов, лежащий выше таранной кости, получил название голеностопного, или надтаранного; другой, расположенный ниже, называется подтаранным или таранно-пяточно-ладьевидным суставом.

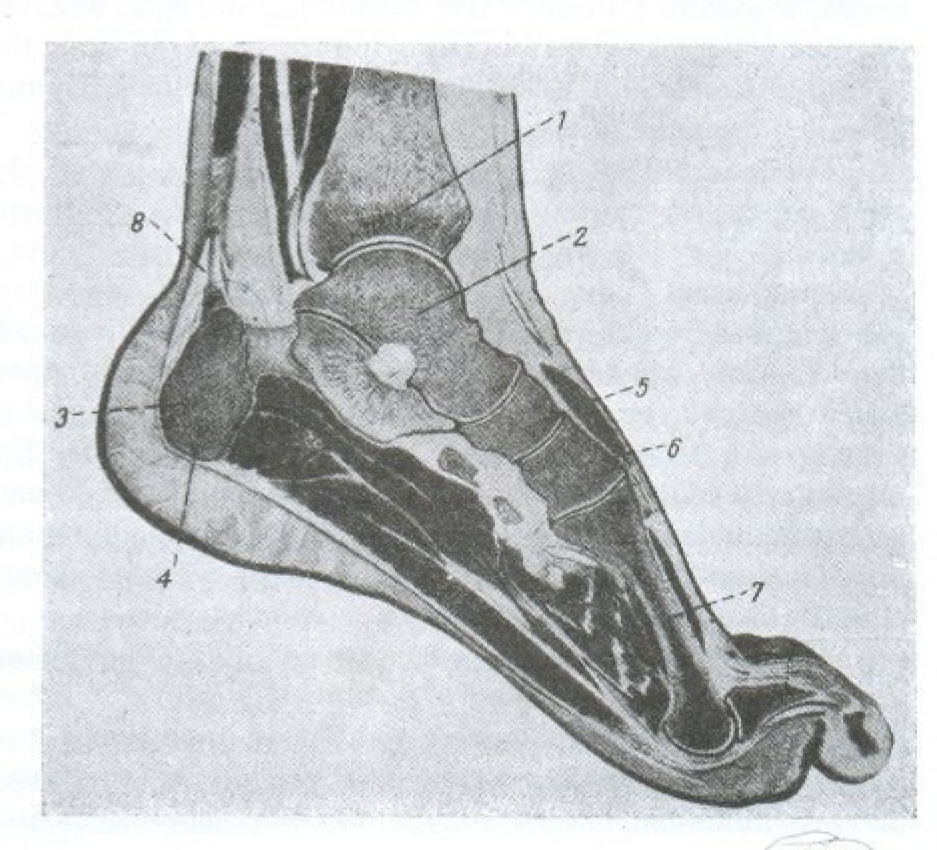
Голеностопный сустав образован нижними концами обеих костей голени и блоком таранной кости. Первые представляют собой вилкообразную суставную впадину, охватывающую блок сверху и с боков. Верхняя суставная площадка блока спереди несколько шире, чем сзади (на 4—5 *мм*). Когда стопа поднимается носком кверху, в вилку попадает наиболее широкий поперечник

блока; когда же она опускается, то в вилку попадает задний, суженный отдел блока. В первом случае соприкосновение сочленяющихся костей будет наиболее тесным и все движения в этом суставе при высоко поднятом носке прекращаются. Во втором случае только узкая часть блока попадает в вилку. Таким образом, стопа, опущенная носком вниз, оказывается более подвижной, поднятая носком вверх, — менее подвижной. *Рис. 188*

Сумка голеностопного сустава прикрепляется к краю суставного хряща, а поэтому лодыжки остаются за пределами сустава и хорошо видны на поверхности ноги. Особенно укреплены боковые части сумки, в которые вплетаются сильные связки, препятствующие смещению стопы в стороны.

Голеностопный сустав является типичным одноосным блоковидным сочленением, единственная ось которого проходит поперек таранной кости. Вокруг этой оси стопа совершает движения сгибания (носок вниз) и разгибания (носок вверх), достигающие в сумме 60—70°. Движение сгибания имеет больший размах, чем движение разгибания (50° и 20°). Последнее тормозится в вилке передней частью блока. Вращательные движения в голеностопном суставе даже при согнутой стопе — незначительны.

Ось движения голеностопного сустава отклоняется от фронтальной плоскости на 25°. Благодаря этому оси парных суставов по направлению назад пересекаются, в связи с чем обе стопы чаще всего бывают расставлены носками в стороны. Такое положение стопы придает ноге устойчивость. Когда человек стоит спокойно, тазобедренные и коленные суставы фиксируются за счет натяжения капсулы и связок (бертиниевой связки и связок, лежащих на задней поверхности сумки



189. Сагиттальный распил замороженной стопы:

1 — большая берцовая кость, *2* — таранная кость, *3* — пяточная кость, *4* — пяточный бугор, *5* — ладьевидная кость, *6* — 2-я клиновидная кость, *7* — 2-я плюсневая кость, *8* — ахиллово сухожилие

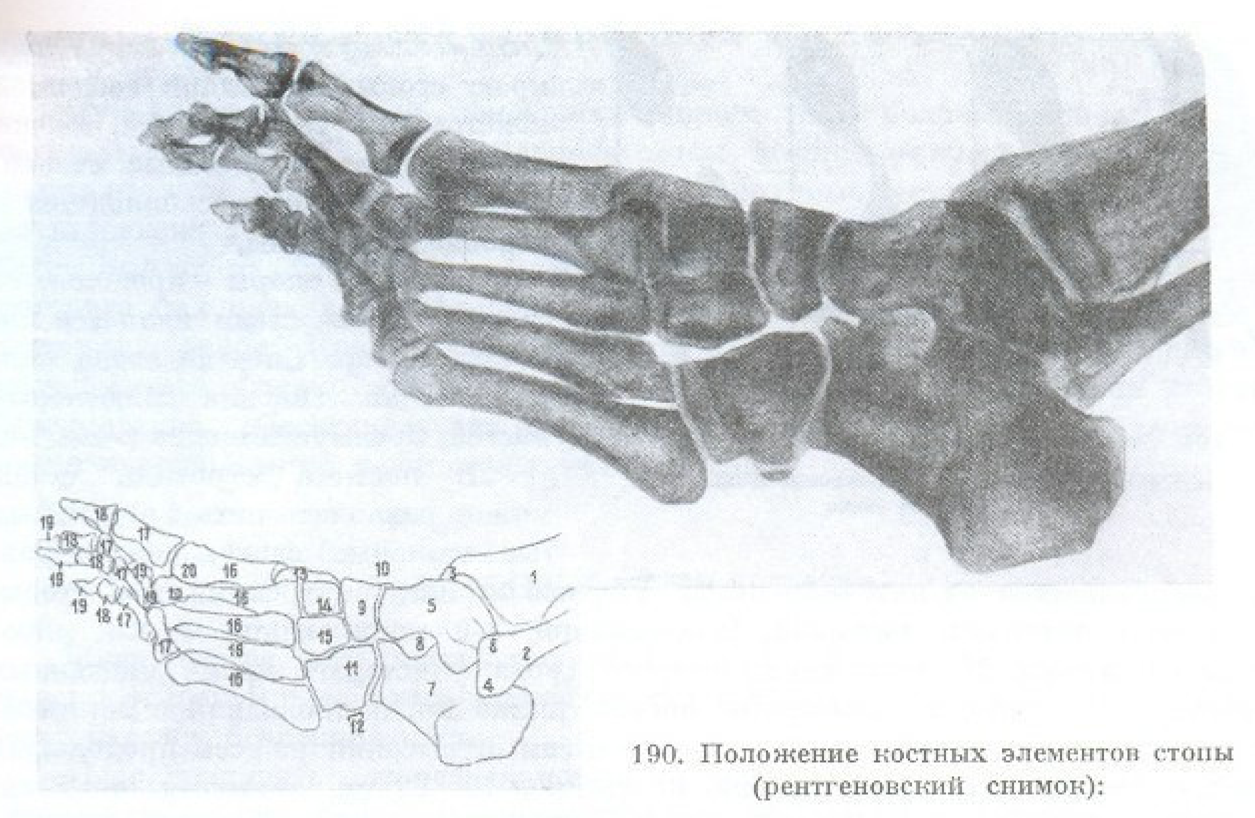
коленного сустава). Фиксация же голеностопных суставов совершается за счет напряжения мускулатуры. Однако мышцы не могут долго находиться в напряженном состоянии, их напряжение то уменьшается, то вновь усиливается. При этом в указанных суставах возникают движения очень малого размаха, вызывающие покачивания тела. Размах этих движений бывает наименьшим в тех случаях, когда продольные оси обеих стоп образуют угол 35—40°.

Подтаранный сустав. В образовании нижней камеры сустава стопы, именуемой подтаранным суставом, принимают участие три кости: пяточная кость, таранная кость и ладьевидная кость. Крепкая межкостная таранно-пяточная связка, связывающая одноименные кости и заполняющая пазуху предплюсны, делит этот сустав на два отдела. Более просто организован задний отдел сустава, образованный крупными задними суставными площадками пяточной и таранной костей. Передний отдел сочленения включает кроме этих костей еще и ладьевидную, имеющую шаровидную впадину для сочленения с головкой таранной кости.

Подтаранный сустав в целом близок к шаровидным сочленениям. Однако подвижность этого сустава резко ограничена связками, препятствующими смещению костей, на которые действует тяжесть тела, особенно во время ходьбы. Фактически движения происходят здесь только вокруг одной оси, имеющей почти сагиттальное направление и образующей с горизонтальной плоскостью угол 45°. Эту ось можно провести через пяточную кость, начиная с ее наружной стороны, снизу и сзади — в направлении вверх и вперед, и вывести наружу на тыльной стороне головки таранной кости. Вокруг этой оси двигаются пяточная и ладьевидная кости, а вместе с ними и все остальные костные элементы стопы. В подтаранном суставе совершаются движения приведения стопы с одновременной ее супинацией, а также отведения в комбинации с пронацией. Супинация осуществляется на 25—30°, а пронация — только на 10°.

Голеностопный и подтаранный суставы могут функционировать отдельно друг от друга, однако чаще движения стопы протекают одновременно в обоих суставах. Изучая движения стопы, можно наглядно убедиться в том, что ее сгибанию всегда сопутствуют частичное приведение и супинация, а разгибанию — отведение и пронация. Голеностопный и подтаранный суставы, как уже отмечалось выше, представляют собой единый комбинированный сустав стопы. Кроме этого сустава, осуществляющего подвижность стопы в целом, имеется еще ряд сочленений между другими костями предплюсны. Большинство из них представляют собой полуподвижные сочленения, допускающие лишь незначительное скольжение костей и обеспечивающие не столько подвижность отдельных костей,
Рис. 189 сколько эластичность стопы в целом. Эти суставы имеют почти плоские суставные площадки и короткие, крепкие межкостные связки.

Связочный аппарат соединения костей предплюсны построен весьма сложно. Особенно сильного развития достигают подошвенные связки, которые в значительной степени обусловливают крепость и эластичность стопного свода. К указанным связкам относится прежде всего крепкая подошвенная пяточно-ладьевидная связка, проходящая между одноименными костями и укрепляющая

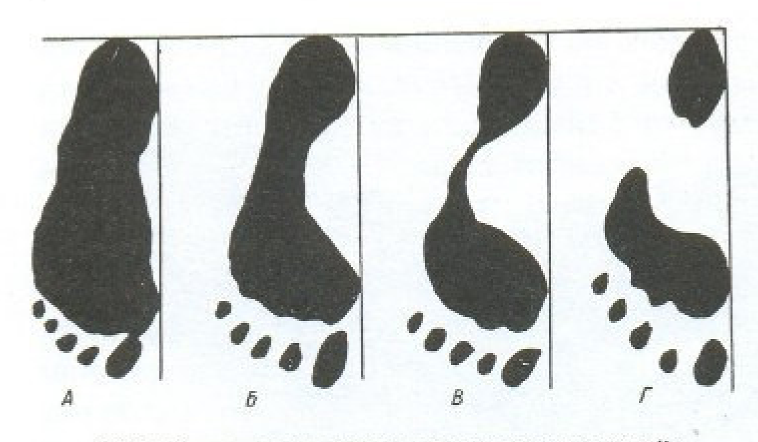


190. Положение костных элементов стопы (рентгеновский снимок):

1 — большая берцовая кость, *2* — малая берцовая кость, *3* — внутренняя лодыжка, *4* — наружная лодыжка, *5* — таранная кость, *6* — задний отросток таранной кости, *7* — пяточная кость, *8* — пазуха предплюсны, *9* — ладьевидная кость, *10* — бугорок ладьевидной кости, *11* — кубовидная кость, *12* — бугристость кубовидной кости, *13* — 1-я клиновидная кость, *14* — 2-я клиновидная кость, *15* — 3-я клиновидная кость, *16* — плюсневые кости, *17* — основные фаланги, *18* — средние фаланги, *19* — концевые фаланги, *20* — сесамовидные кости

головку таранной кости, подошвенная пяточно-кубовидная связка и, наконец, самая большая и крепкая — длинная подошвенная связка. Длинная подошвенная связка, начинаясь от бугристой поверхности пяточной кости, достигает оснований 2—4-й плюсневых костей; короткие пучки связки прикрепляются, кроме того, к бугристости кубовидной кости. Связки тыльной части предплюсны развиты гораздо слабее и подвержены значительной изменчивости. Костные элементы предплюсны связаны с основаниями плюсневых костей посредством *предплюсно-плюсневых* суставов, представляющих собой типичные полуподвижные сочленения, а также *плюсно-фаланговых* суставов, образованных головками плюсневых костей и основными фалангами. Плюсно-фаланговый сустав большого пальца функционирует как блоковидный, а в суставах остальных пальцев движения совершаются вокруг двух осей. *Межфаланговые* сочленения стопы, сходные по форме и функции с межфаланговыми сочленениями кисти, так же как и последние, являются блоковидными суставами. *Рис. 190*

Стопа в целом. Стопа в целом имеет, как уже говорилось, строение свода. Когда человек стоит, подошва ноги не соприкасается полностью с площадью опоры; между ними образуется ниша, постепенно понижающаяся в направ-



191. Отпечатки стопы различных людей:

А — плоская стопа, Б, В, Г — нормальные стопы с различной высотой свода

лении от внутреннего к наружному краю стопы. Благодаря сводчатой конструкции уменьшаются толчки и сотрясения, получаемые стопой, и она легче приспосабливается к неровностям почвы.

Точкой опоры продольного стопного свода сзади является пяточный бугор. Спереди стопа опирается на головки плюсневых костей, преимущественно 1-й и 5-й.

В костном строении стопы можно различать пять продольных (сагиттальных) сводов, веерообразно расходящихся от пяточной кости. Первый из них, внутренний свод стопы, образован пяточной, таранной, ладьевидной, 1-й клиновидной и 1-й плюсневой костями. В образовании второго свода участвуют кроме указанных пяточной, таранной и ладьевидной костей также 2-я клиновидная и 2-я плюсневая кости. Этот свод самый длинный и самый высокий из всех продольных сводов стопы; его длина равна в среднем 17—22 *см*, а высота 4—7 *см*. Третий, продольный свод образован пяточной, таранной, ладьевидной, а также 3-й клиновидной и 3-й плюсневой костями. Четвертый свод, образованный пяточной, кубовидной и 4-й плюсневой костями, значительно короче первых трех. Последний, наружный свод стопы (пятый) составлен пяточной, кубовидной и 5-й плюсневой костями, — это самый низкий из всех продольных сводов стопы. Наиболее высокое место внутреннего свода стопы (подъем) соответствует по местоположению суставной щели между таранной и ладьевидной костями.

Степень нагрузки разных отделов стопы зависит от местонахождения общего центра тяжести тела. Когда человек стоит прямо, отвесная из центра тяжести падает примерно на 4 *см* впереди от центра голеностопного сустава. При этом наибольшая нагрузка приходится на долю задней части стопы, на ее пяточный отдел. Если измерить расстояние между этой точкой и передним концом продольного свода, а также между нею и задним концом свода, то получим отношение 5 : 3. В соответствии с этим соотношением нагрузка, падающая на головки плюсневых костей, будет равняться $^2/_5$ веса тела. Нагрузка же, падающая на пяточный отдел стопы, — $^3/_5$.

Распределение нагрузки может изменяться: например, если ходить на носках, — нагружается только передняя часть стопы, если же, наоборот, опираться на пятки — нагружаются задние ее отделы.

Рис. 191 Когда мускулатура стопы бывает ослаблена и связки растянуты, продольные своды опускаются и стопа уплощается.

Кроме продольного в стопе различают поперечный свод, обусловливающий вогнутость подошвы в области головок плюсневых костей.

МУСКУЛАТУРА НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Мускулатура нижней конечности может быть подразделена на четыре группы: мышцы таза, бедра, голени и стопы. Мышцы нижней конечности располагаются так, что мускулы, действующие на крупные суставы, всегда находятся на вышележащем ее сегменте. Так, например, мышцы, действующие на тазобедренный сустав, лежат выше этого сустава — на тазе, от костных элементов которого они начинаются. Мышцы, оказывающие действие на коленный сустав, лежат на бедре. Кроме бедренной кости эти мышцы могут начинаться и на костном тазе, однако прикрепляются они в обоих случаях к костям голени. Мускулатура, обеспечивающая движения стопы в основных ее суставах, располагается также выше стопы — на голени.

МУСКУЛАТУРА ТАЗА

Мускулатура таза окружает со всех сторон тазобедренный сустав и, начинаясь в основном от костных элементов тазового пояса, прикрепляется к верхнему отрезку бедренной кости.

Надо различать две неодинаковые по развитию группы тазовых мышц: наружную группу, берущую начало главным образом от подвздошных костей, и более слабую — переднюю группу мышц.

Наружные мышцы таза особенно сильно развиты у человека в связи с вертикальным положением его тела. Особо важное значение имеют входящие в состав этой группы ягодичные мышцы. Они регулируют равновесие тела как при ходьбе, так и в то время, когда человек стоит, предохраняя туловище от падения вперед. У детей, начинающих ходить, ягодичные мышцы быстро развиваются, сильно увеличиваясь по сравнению с другими мышцами тела в первые годы жизни ребенка.

Малый ягодичный мускул лежит в глубине мышечного слоя, *Рис. 123* будучи полностью покрыт средним ягодичным мускулом и мускулом, напрягающим широкую фасцию бедра. Плоский, почти треугольной формы, малый ягодичный мускул имеет широкое место начала на задней поверхности подвздошной кости. Следуя вниз, в наружную сторону, его мышечные пучки сходятся к большому вертелу бедренной кости, где мускул прикрепляется. Таким образом, начальный отдел малого ягодичного мускула, простирающийся от заднего до переднего края подвздошной кости, гораздо шире, чем часть, прикрепляющаяся к вертелу. Особенности строения, а также положения малого ягодичного мускула, охватывающего со всех сторон тазобедренный сустав, сближают его с дельтовидным мускулом плечевого пояса. Так же как и в дельтовидном, в малом ягодичном мускуле можно различать наиболее развитую переднюю часть, расположенную на передней поверхности сумки сустава, заднюю часть, расположенную на задней его поверхности, и среднюю — на наружной. Мускул действует как на бедренные кости, так и на таз в целом. Почти во всякой позе, принимаемой

человеком, одна нога бывает опорной, другая — свободной. Когда мускул действует на освобожденную ногу, то сокращение всего мускула в целом и особенно его средней части даст отведение бедра. При изолированном сокращении передней части малого ягодичного мускула бедро вращается во внутреннюю сторону и сгибается. Задняя часть мускула, сокращаясь, вращает бедро в наружную сторону и отчасти разгибает его.

Весьма важным является действие мускула на таз со стороны опорной ноги. Как известно, во время ходьбы обе ноги попеременно становятся опорными. В момент перенесения тяжести тела на опорную ногу таз несколько наклоняется к этой ноге, что можно заметить по опусканию передней верхней ости подвздошной кости. На стороне балансирующей ноги таз, наоборот, бывает немного приподнят. Таз опускается и прижимается к головке бедренной кости опорной ноги при каждом шаге вследствие сокращения малых ягодичных мышц. При выпадении функции этих мышц походка сильно изменяется: таз при каждом шаге сильно опускается на сторону балансирующей ноги. Такая качающаяся походка получила название «утиной».

Средний ягодичный мускул по размерам превосходит малый. Он также имеет треугольную форму. Основание образуемого средним ягодичным мускулом треугольника обращено к наружной поверхности подвздошной кости, вершина — к большому вертелу, куда мускул прикрепляется. Наибольшее количество мышечных волокон среднего ягодичного мускула располагается позади оси вращения тазобедреннего сустава. Функции мускула примерно те же, что и малого ягодичного мускула. Однако, имея больший поперечник, средний ягодичный мускул отводит ногу с силой, в два раза превышающей силу малого ягодичного мускула. Кроме того, средний ягодичный мускул сильнее всех других мышц опускает таз к опорной ноге. Что касается его пластического значения, то оно определяется тем, что верхняя и передняя части среднего ягодичного мускула расположены близко к коже; однако края их не обрисовываются под кожей, так как задний край покрыт большим ягодичным мускулом, а передний — мускулом, напрягающим широкую фасцию бедра.

Сокращаясь, средний ягодичный мускул значительно меньше выступает на поверхности, чем другие мышцы. Это объясняется тем, что он покрыт снаружи очень крепкой сухожильной фасцией.

Большой ягодичный мускул является самым сильным из всех ягодичных мышц. Его вес превосходит вес двух других ягодичных мускулов,
Рис. 125 вместе взятых, и уступает весу лишь немногих мускулов тела. Располагаясь ближе к поверхности, чем другие ягодичные мускулы, большой ягодичный мускул приобретает особое пластическое значение. Начальный отдел мускула очень велик; местом начала мускула служит задняя поверхность подвздошной кости, боковой край крестца и копчика и пояснично-спинная фасция. Большое количество волокон большого ягодичного мускула берет, кроме того, начало от крестцово-бугровой связки, которая широко соединяет крестец с седалищным бугром. Толстые пучки мускула, направляясь вниз, в наружную сторону, пере-

в пластике бедра, образуя характерную для формы бедра выпуклость. В верхней части бедра мясистое брюшко мускула переходит в сухожильные волокна, которые, вплетаясь в широкую фасцию бедра, следуют вместе с ней вплоть до верхнего края большой берцовой кости. Образованный вследствие слияния сухожилия мускула с широкой фасцией бедра сухожильный тяж получил название подвздошно-большеберцового тракта. Подвздошно-большеберцовый тракт значительно шире, чем сросшееся с ним сухожилие, так как в него переходят кроме последнего еще пучки апоневротической фасции среднего ягодичного мускула и часть волокон большого ягодичного мускула. Прикрепляется подвздошно-большеберцовый тракт в трех местах: основным местом его прикрепления является бугорок на наружном мыщелке большой берцовой кости; более слабо он прикрепляется к коленной чашке и к наружному мыщелку бедренной кости.

Функция мускула, напрягающего широкую фасцию бедра, явствует из его названия. Напрягая фасцию, мускул фиксирует положение разогнутого коленного сустава, а предварительно согнутое колено может согнуть еще больше. Но гораздо сильнее, чем на коленный, мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, действует на тазобедренный сустав, сгибая бедро свободной ноги и опуская таз к головке бедра опорной ноги.

Квадратный мускул бедра, начинаясь от седалищного бугра, прикрепляется к межвертельному гребню и большому вертелу бедренной кости. Плоский и прямоугольный в расслабленном состоянии, он делается округлым и квадратным при сокращении. Функция его — вращение бедра в наружную сторону.

Наружный запирательный мускул начинается от наружной поверхности запирательной пластинки безыменной кости и прилегающих к ней частей лобковой и седалищной костей. Идя позади шейки бедренной кости, мускул прикрепляется к ямке большого вертела последней. Сокращаясь, вращает бедро в наружную сторону.

Пластика ягодичной области. Обе ягодицы отделены друг от друга глубокой межягодичной бороздой. Сверху граница ягодичной области соответствует гребню подвздошной кости и краю крестцового треугольника. С наружной стороны ягодицы без резких границ переходят в поверхность бедра, отделяясь от большого вертела плоской вертельной ямой. Наиболее резко отграничены ягодицы снизу, где они отделяются от задней поверхности бедер посредством ягодичных борозд. Последние вместе с нависающими над ними кожными складками представляют резкую естественную границу на задней поверхности тела, разделяющую эту поверхность на верхнюю и нижнюю части. Пластически ягодицы нужно отнести к туловищу, с которым они образуют единое целое, однако анатомически они принадлежат нижней конечности, входя в состав элементов ее пояса.

Размеры ягодиц зависят прежде всего от положения костной их основы, то есть таза. Больший наклон таза и усиление поясничного лордоза увеличивают ягодицы. При небольшом наклоне таза часто можно наблюдать почти плоские

ходят в плоское сухожилие. Верхние пучки переходят в широкую фасцию бедра и подвздошно-большеберцовый тракт, а нижние прикрепляются к ягодичной бугристости бедренной кости.

Большой ягодичный мускул способствует удержанию тела в вертикальном положении. Ноги человека под действием тяжести тела должны были бы согнуться в тазобедренном и коленном суставах. Но этому препятствуют большие мышечные массы, лежащие в области суставов. Позади тазобедренного сустава находятся большие ягодичные мышцы, впереди коленного — четырехглавый мускул бедра. Когда человек стоит в удобной позе или идет по ровной местности, большие ягодичные мышцы обычно не сокращаются. Но как только появляются самые незначительные колебания в положении центра тяжести тела, вызывающие необходимость балансирования, эти мышцы сразу же напрягаются. Так бывает, когда, например, человек несет тяжесть, поднимается в гору или на лестницу, танцует и т. п. Большие ягодичные мышцы всегда сокращаются в тех случаях, когда приходится с силой разгибать бедро, например вставать со стула, прыгать, бегать и т. п.

Большой ягодичный мускул разгибает, приводит и вращает в наружную сторону ту ногу, которая в данный момент не является опорной. При фиксированном тазе и бедрах большие ягодичные мышцы, сокращаясь, сближаются, изменяя существенным образом пластику ягодичной области.

Прежде всего обращает на себя внимание общая форма большого ягодичного мускула. В спокойном состоянии мускула она приближается к ромбической. Когда человек стоит, нижний, направленный в наружную сторону край мускула покрывает седалищные бугры. Как только мускул начинает сокращаться, его форма сразу изменяется, превращаясь из ромбической в четырехугольную. Изменение формы связано с тем, что пучки подвздошно-большеберцового тракта, покрывающие нижнюю треугольную часть большого ягодичного мускула, при сокращении последнего прижимают его в этом месте к бедру. Образующийся таким образом перехват называется ягодичной бороздой.

Когда человек стоит, опираясь на одну ногу, ягодичная борозда обрисовывается со стороны опорной ноги. При равномерной же опоре тела на обе ноги ягодицы располагаются почти симметрично. У худощавых людей толстые мышечные пучки больших ягодичных мышц иногда выступают под кожей ягодиц в виде характерных валиков, идущих косо от внутренней стороны вниз, в наружную сторону. Известный интерес в пластике ягодичной области приобретает линия перехода мясистой части мускула в плоское сухожилие. Этой линией отграничивается вертельная яма, в которой можно часто увидеть возвышение, образованное большим вертелом бедренной кости.

М у с к у л, н а п р я г а ю щ и й ш и р о к у ю ф а с ц и ю б е д р а, является отделившейся частью переднего края среднего ягодичного мускула. Прикрепляется мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, к этой фасции, охватывающей в виде плотного футляра все мышцы бедра. Сравнительно короткое мышечное брюшко мускула, лежащее между портняжным мускулом, расположенным спереди него, и средним ягодичным мускулом, находящимся сзади, имеет большое значение

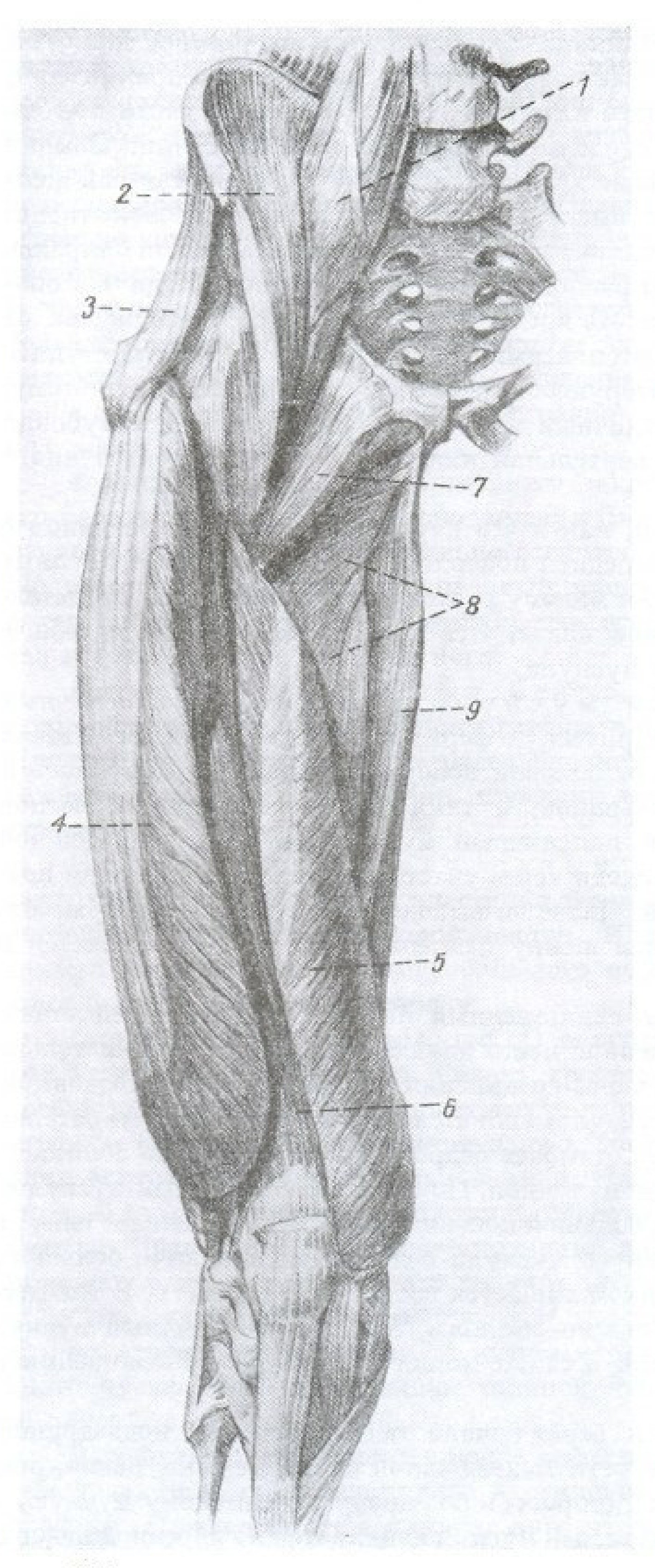
ягодицы. Размеры ягодиц зависят также от накопления подкожной жировой ткани. Особенно много ее накапливается у нижнего внутреннего края ягодиц, которые поэтому и образуют наиболее выпуклые и закругленные части последних. Развитие ягодичной области связано с половыми особенностями. Обычно ягодицы женщин объемистее и сильнее выступают, чем у мужчин, так как женский таз шире, больше наклонен и имеет большее количество жировой ткани. Как уже отмечалось, когда человек стоит спокойно, с одинаковой силой опираясь на обе ноги, правая и левая ягодицы располагаются симметрично. Когда же опорой служит одна нога, а другая в это время более или менее освобождена от тяжести тела, ягодицы располагаются асимметрично, больше будет выступать ягодица со стороны той ноги, на которую опирается тело. Это происходит потому, что здесь сокращается большой ягодичный мускул, под ним появляется глубокая ягодичная борозда, углубляется вертельная яма, таз на этой стороне немного поднимается.

Передние мышцы таза связаны, как и его наружные мышцы, в основном с подвздошной костью, именно с ее передней поверхностью. Две наиболее крупные мышцы этой группы, прикрепляясь к малому вертелу бедренной кости, представляют собой единое функциональное целое. Эти две мышцы получили общее название подвздошно-поясничного мускула. *Рис. 192*

Большой поясничный мускул лежит сбоку от поясничных позвонков и имеет примерно цилиндрическую форму. Площадь начального отдела мускула обширна: он начинается от боковой поверхности тел 12-го грудного и верхних четырех поясничных позвонков, а также от поперечных отростков последних. Следуя вниз, большой поясничный мускул вместе с подвздошной мышцей покидает большой таз, проходя через участок, ограниченный краем подвздошной кости и паховой связкой. Далее он выходит на переднюю поверхность бедра и, огибая с внутренней стороны шейку бедренной кости, прикрепляется к малому вертелу последней.

Большой поясничный мускул единственный из всех мышц нижней конечности, имеет так высоко расположенное место начала. Перекидываясь не только через тазобедренный сустав, но и через соединения указанных выше позвонков, он работает как многосуставный мускул и является наиболее сильным сгибателем бедра. Большой поясничный мускул сгибает бедро с такой силой, что сближает его переднюю поверхность с брюшной стенкой. По сравнению с прямым мускулом бедра, который также сгибает его, большой поясничный мускул развивает силу, в 250 раз превосходящую силу прямого мускула бедра. При параличе большого поясничного мускула человек целиком лишается возможности ходить. В тех случаях, когда человек стоит, опираясь на обе ноги, большой поясничный мускул может сгибать туловище в пояснице, а также может сгибать таз по отношению к бедру.

Подвздошный мускул берет начало от всей площади подвздошной ямы, а также от передней нижней ости подвздошной кости и сумки тазобедренного сустава. Прилегая с наружной стороны к большому поясничному мускулу и будучи им частично покрыт, подвздошный мускул появляется на передней поверх-



192. Мускулатура таза и бедра:

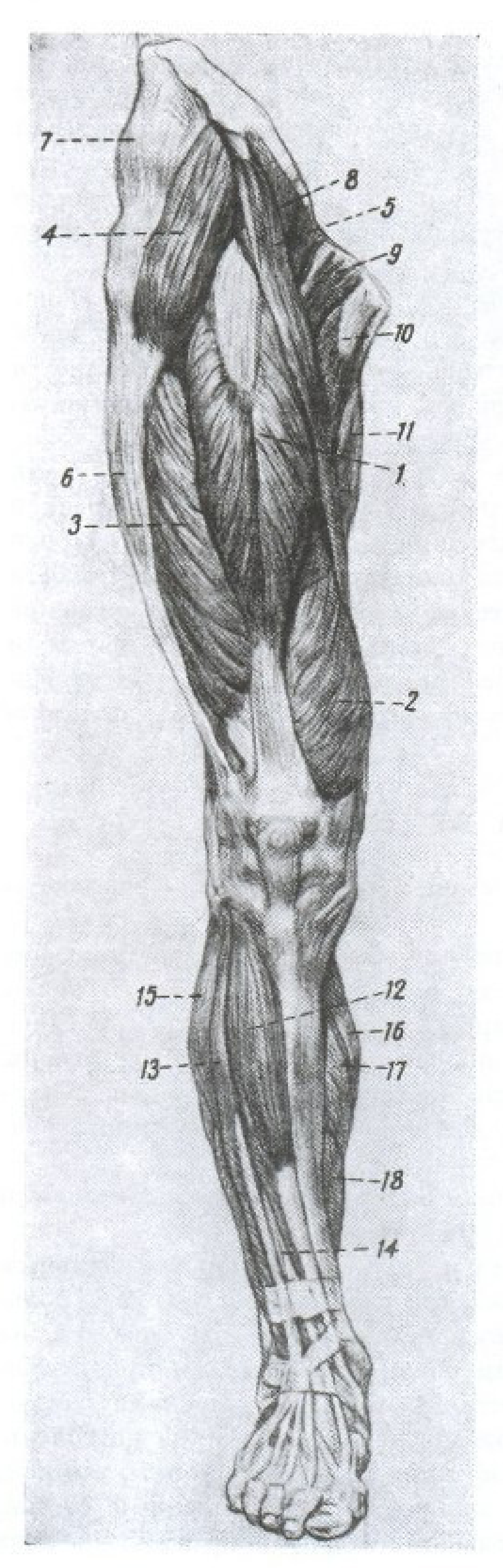
1 — большой поясничный мускул, *2* — подвздошный мускул, *3* — средний ягодичный мускул, *4* — наружный широкий мускул бедра, *5* — внутренний широкий мускул бедра, *6* — промежуточный широкий мускул бедра, *7* — гребешковый мускул, *8* — большой приводящий мускул, *9* — нежный мускул

ности бедра непосредственно под паховой связкой. В дальнейшем пути следования к месту прикрепления оба мускула, составляющие подвздошно-поясничный комплекс, тесно связаны друг с другом.

Подвздошный мускул, более короткий, чем большой поясничный мускул, сокращаясь, дает движения большой силы, но сравнительно ограниченного размаха. Он дополняет большой поясничный мускул, будучи его силовым компонентом.

Пластическое значение подвздошно-поясничного мускула невелико, так как бо́льшая его часть лежит глубоко на задней стенке живота и таза и покрыта брюшной стенкой. Некоторое формообразующее значение имеет нижний, короткий отрезок подвздошно-поясничного мускула, выходящий на переднюю поверхность бедра под паховой связкой. Мускул образует в этом месте плоский валик треугольной формы, прилегающий снизу к паховой связке, с наружной стороны — к портняжному мускулу и с внутренней стороны — к гребешковому мускулу.

В состав этой подгруппы мышц таза входит также м а л ы й п о я с н и ч н ы й м у с -




193. Мускулатура правой ноги спереди:

1 — прямой мускул бедра, *2* — внутренний широкий мускул бедра, *3* — наружный широкий мускул бедра, *4* — мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, *5* — портняжный мускул, *6* — подвздошно-большеберцовый тракт, *7* — средний ягодичный мускул, *8* — подвздошно-поясничный мускул, *9* — гребешковый мускул, *10* — длинный приводящий мускул, *11* — нежный мускул, *12* — передний большеберцовый мускул, *13* — длинный разгибатель пальцев, *14* — длинный разгибатель большого пальца, *15* — длинный малоберцовый мускул, *16* — икроножный мускул, *17* — камбаловидный мускул, *18* — глубокие сгибатели стопы и пальцев

сторон тело бедренной кости. Четвертая головка — прямой мускул бедра — наиболее изолирована; начинаясь от таза, она является двусуставной мышцей, так как действует на тазобедренный и коленный суставы.

В н у т р е н н и й ш и р о к и й м у с к у л берет начало от шероховатой линии бедренной кости и покрывает внутреннюю и переднюю поверхности последней. Верхние волокна идут спиралью, нижние — почти горизонтально. Объемистая мышечная масса внутреннего широкого мускула образует на передней и внутренней поверхностях бедра хорошо заметное на теле возвышение грушевидной формы. Выше оно закрыто портняжным и приводящим мускулами. Когда нога бывает разогнута и весь четырехглавый мускул расслаблен, внутренний широкий мускул выпячивается под кожей в виде валика округлой формы.

Н а р у ж н ы й ш и р о к и й м у с к у л покрывает с наружной стороны и сзади бедренную кость, начинаясь от шероховатой линии последней. Наружный широкий мускул является самой большой головкой четырехглавого мускула. Волокна мышечного брюшка, спускаясь наискось вниз, переходят в общее сухожилие раньше, чем волокна внутреннего широкого мускула. Эти короткие волокна никогда не достигают коленной чашки. Линия перехода

кул, который у человека развит значительно слабее, чем у животных, а иногда и совсем отсутствует. Малый поясничный мускул начинается от боковой поверхности тел 12-го грудного и 1-го поясничного позвонков. Его слабое и короткое веретенообразное брюшко переходит в длинное тонкое сухожилие, прикрепляющееся к гребешку лобковой кости и переходящее в фасцию большого поясничного мускула. Особого функционального и пластического значения малый поясничный мускул не имеет.

Грушевидный мускул имеет форму удлиненной груши. Начинаясь от передней поверхности крестца и выходя из малого таза через большое седалищное отверстие, мускул проникает в ягодичную область и прикрепляется к большому вертелу бедренной кости. Сокращаясь, вращает бедро в наружную сторону.

Внутренний запирательный мускул берет начало тремя головками: одной, лежащей ближе к поверхности и длинной — от внутренней поверхности запирательной пластинки безымянной кости, и двумя глубоко лежащими и короткими головками — от седалищного бугра и седалищной ости Обе короткие головки внутреннего запирательного мускула носят название близнецовых мышц. Выходя из таза через малое седалищное отверстие и проникая в глубину ягодичной области, мускул прикрепляется к большому вертелу бедренной кости. Внутренний запирательный мускул вращает бедро в наружную сторону.

МУСКУЛАТУРА БЕДРА

На бедре надо различать три группы мышц: переднюю, внутреннюю и заднюю.

Наиболее сильно развиты у человека передние мышцы бедра, разгибающие голень в коленном суставе. Они окружают со всех сторон бедренную кость. Объединенные функционально в единый четырехглавый мускул бедра, передние мышцы имеют поперечник, превосходящий поперечник любой другой мышцы нашего тела. Задние мышцы бедра, сгибатели, намного слабее передних; наибольший поперечник сгибателей составляет всего лишь $^2/_7$ поперечника разгибателей.

Передние мышцы бедра. К передним мышцам бедра относится четырехглавый мускул бедра и портняжный мускул.

Четырехглавый мускул бедра является наиболее сильным мускулом человеческого тела; его вес почти в три раза превосходит вес большой ягодичной мышцы. Четырехглавый мускул бедра имеет, как явствует из его названия, четыре головки, которые своим общим сухожилием прикрепляются к бугристости большой берцовой кости. В сухожилие мускула заключена коленная чашка, значительно усиливающая действие мускула на голень. *Рис. 193*

Из четырех головок начального отдела мускула три односуставны, так как, начинаясь от бедренной кости, действуют только на один коленный сустав. Эти три головки, называемые широкими мышцами бедра, покрывают со всех

мышечных волокон в сухожилие образует дугу, обращенную к коленной чашке, но отделенную от последней значительным расстоянием. Таким образом, плоское общее сухожилие четырехглавого мускула бедра приобретает четырехугольную форму. Вверху оно переходит в сухожилие прямого мускула бедра, а по направлению к наружной стороне — в брюшко наружной широкой мышцы. Это четырехугольное сухожильное поле хорошо заметно на ноге в виде плоской ямки, расположенной выше коленной чашки. Наружный широкий мускул имеет большое значение для формы бедра, образуя на нем характерную выпуклость.

П р о м е ж у т о ч н ы й ш и р о к и й м у с к у л расположен на передней и наружной поверхности бедренной кости, от которой и берет свое начало. Мускул лежит несколько глубже других широких мышц, края которых возвышаются по обеим его сторонам. В образовавшемся желобе поверх промежуточного широкого мускула лежит прямой мускул бедра, полностью покрывающий промежуточный широкий мускул.

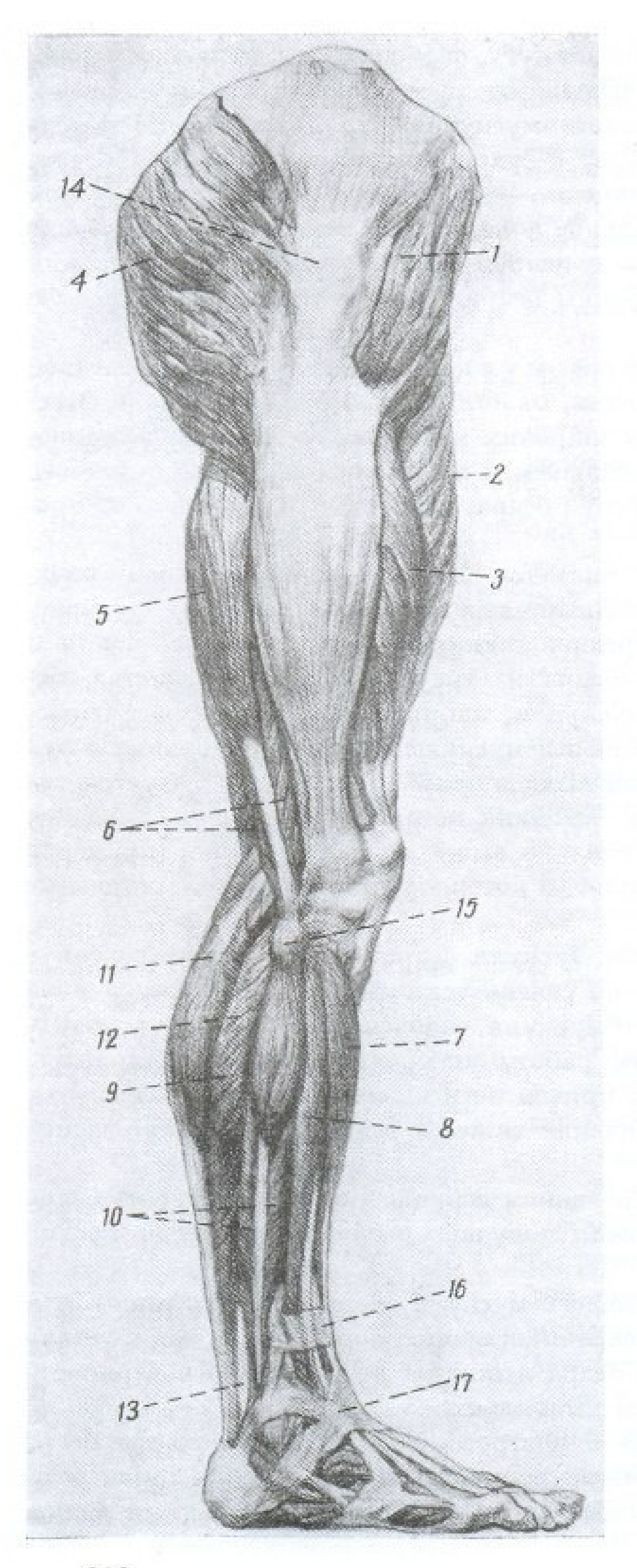
П р я м о й м у с к у л б е д р а является наиболее изолированной головкой четырехглавого мускула. Это длинный, веретенообразной формы двуперистый мускул. Он берет начало от передней нижней ости подвздошной кости и выходит на переднюю поверхность бедра из треугольного пространства, отграниченного с наружной стороны мускулом, напрягающим широкую фасцию, с внутренней — портняжным. Так как эти мускулы покрывают верхний отдел прямого мускула бедра, то над местом выхода прямого мускула образуется так называемая верхняя бедренная ямка, вершина которой обращена к передней верхней ости подвздошной кости. Несколько выше коленной чашки (примерно на 10 *см*) мускул переходит в сухожилие, к которому прикрепляются остальные три головки четырехглавого мускула.

Основная функция четырехглавого мускула бедра — разгибание голени в коленном суставе. Действие мускула на голень усиливается наличием коленной чашки. При параличе четырехглавого мускула человек уже не может ходить ввиду отсутствия мышц, заменяющих работу четырехглавого мускула бедра. Такие больные могут только стоять, причем ноги их неестественно разогнуты; в этом положении их удерживает давление тяжести тела и напряжение задней стенки сумки коленного сустава.

Прямой мускул бедра при изолированном сокращении может сгибать бедро в тазобедренном суставе. Это движение получает особую силу, если колено будет предварительно согнуто.

Пластическое значение четырехглавого мускула бедра весьма велико. Этот мускул определяет в значительной степени как общую форму бедра, так и детали мышечного рельефа. Прямой мускул бедра лежит на передней его поверхности близко к коже, образуя характерную выпуклость. *Рис. 194*

Участие четырехглавого мускула в построении мышечного рельефа бедра выражается в образовании кожных ямок (верхняя бедренная ямка, ямка, соответствующая общему сухожилию) и мышечных выступов (надколенный валик, прямой мускул бедра).



П о р т н я ж н ы й   м у с к у л является одним из наиболее длинных мускулов тела. Начинаясь высоко, от передней верхней ости подвздошной кости, он прикрепляется к бугристости большой берцовой кости, участвуя в образовании «гусиной лапки». Мускул расположен очень близко к коже и лежит в S-образно изогнутом канале, образованном широкой фасцией бедра. Поэтому, сокращаясь, он не меняет значительно свою форму. Следуя от места своего начала, портняжный мускул, располагаясь во фронтальной плоскости, образует свой первый дугообразный изгиб, направленный во внутреннюю сторону. Далее, примерно на середине бедра, начинается второй изгиб, в сагиттальной плоскости, вокруг внутреннего мыщелка бедренной кости, направленный к задней поверхности голени и оттуда вновь вперед — к месту прикрепления на большой берцовой кости.

Ширина мышечного брюшка портняжного мускула сильно колеблется. У стариков она может уменьшиться до 2 *см*, у физически развитых людей достигнуть 10 *см*.

194. Мускулатура правой ноги с наружной стороны:

1 — мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, *2* — прямой мускул бедра, *3* — наружный широкий мускул бедра, *4* — большой ягодичный мускул, *5* — двуглавый мускул бедра (длинная головка), *6* — двуглавый мускул бедра (короткая головка), *7* — передний большеберцовый мускул, *8* — длинный разгибатель пальцев, *9* — длинный малоберцовый мускул, *10* — короткий малоберцовый мускул, *11* — икроножный мускул, *12* — камбаловидный мускул, *13* — ахиллово сухожилие, *14* — большой вертел бедренной кости, *15* — головка малой берцовой кости, *16* — поперечная связка голени, *17* — крестообразная связка голени

Мускул двусуставный; он действует как на коленный, так и на тазобедренный суставы. Для коленного сустава портняжный мускул является сгибателем, так как подходит к переднему краю большой берцовой кости сзади, используя в качестве блока внутренний мыщелок бедренной кости. Однако сила мускула незначительна; она увеличивается благодаря совместным действиям с двумя другими мышцами, образующими вместе с портняжным мускулом «гусиную лапку». Сгибая голень, портняжный мускул может отчасти вращать ее во внутреннюю сторону. Действие портняжного мускула на тазобедренный сустав заключается в том, что мускул помогает подвздошно-поясничному и прямому мускулу сгибать бедро. Несмотря на то, что портняжный мускул расположен в поверхностном слое мышц, он не выступает на бедре. Наоборот, в связи с тем что он лежит на податливом и весьма неустойчивом ложе, образованном четырехглавым и приводящим мускулами бедра, на месте портняжного мускула на передней поверхности бедра с ее внутренней стороны образуется желоб.

Внутренние мышцы бедра. Большой приводящий мускул, начинаясь от седалищного бугра и нижних ветвей лобковой и седалищной костей, примыкает к наружной запирательной мыще.

Отсюда мясистые пучки его веерообразно расходятся и прикрепляются к шероховатой линии бедрен-

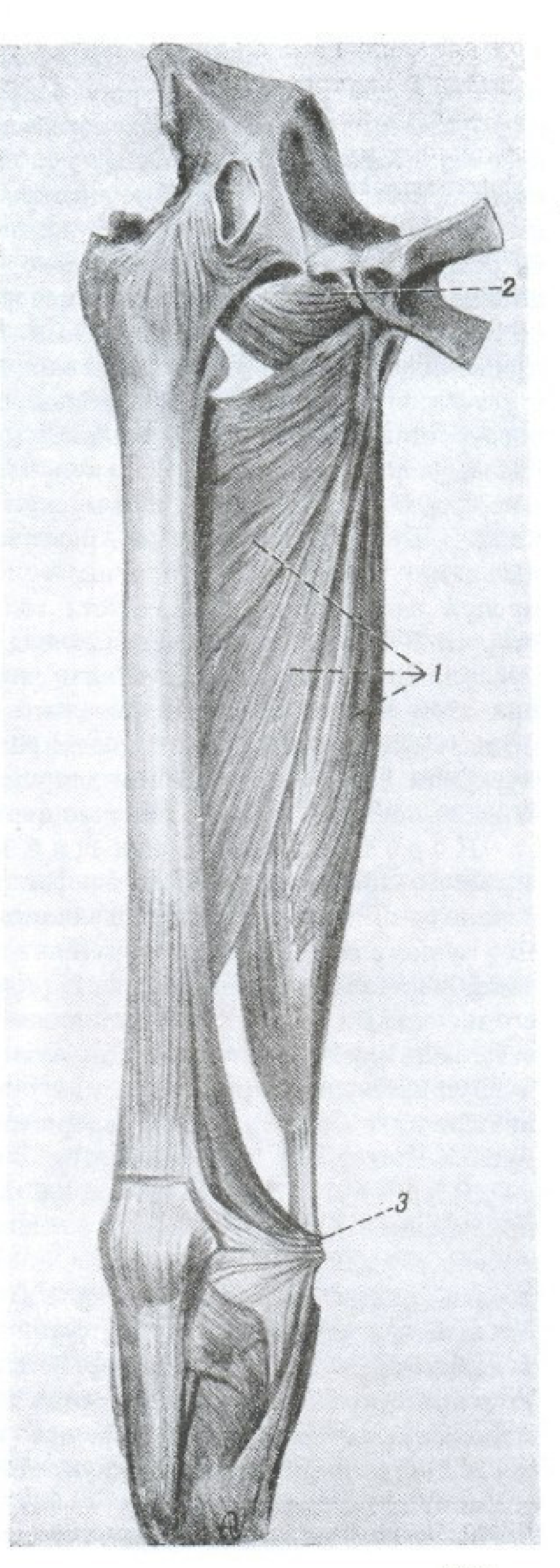


Рис. 195



195. Большой приводящий мускул:

1 — большой приводящий мускул, *2* — наружный запирательный мускул, *3* — внутренний мыщелок бедренной кости

ной кости по всей ее длине. Кроме того, крепким сухожилием мускул прикрепляется к внутреннему мыщелку бедренной кости. Большой приводящий мускул — один из самых крупных мускулов тела; он близок по весу к большому ягодичному мускулу. Мышечные волокна большого приводящего мускула, прикрепляющиеся сухожилием к внутреннему мыщелку бедренной кости, сокращаясь, приводят бедро. Все остальные волокна, идущие к шероховатой линии бедренной кости, вращают, кроме того, бедро в наружную сторону. Однако функциональное значение мускула не исчерпывается только действием на свободную, не опорную ногу. Вместе с другими приводящими бедро мускулами большой приводящий мускул удерживает находящееся в вертикальном положении тело в устойчивом равновесии. Начинаясь от таза позади оси вращения тазобедренного сустава, большой приводящий мускул своим собственным весом тянет таз назад, удерживая его в нормальном положении. Несмотря на свои значительные размеры, большой приводящий мускул почти весь закрыт соседними мускулами: сзади — сгибателями, спереди — разгибателями бедра и остальными приводящими мышцами, с внутренней стороны — нежным мускулом. Большой приводящий мускул занимает на поверхности только небольшой участок под седалищным бугром. В этом месте он выступает под кожей. Сухожилие большого приводящего мускула можно прощупать вблизи внутреннего мыщелка бедренной кости, если при этом приводить предварительно согнутую в колене ногу. Это сухожилие лежит в глубине внутренней коленной ямки, ограниченной большим приводящим мускулом сзади и внутренним широким мускулом бедра спереди. Оно было бы заметно на теле, если бы ямку не перекрывал портняжный мускул.

К о р о т к и й   п р и в о д я щ и й   м у с к у л лежит на передней поверхности большого приводящего мускула. Плоский, почти треугольной формы, он берет начало от нижней ветви лобковой кости, впереди большого приводящего мускула. Его пучки следуют вниз, в наружную сторону, к месту прикрепления в верхней части шероховатой линии бедра. На поверхность этот мускул не выходит, так как его начальный отдел покрыт длинным приводящим и гребешковым мускулами, а остальная часть — портняжным мускулом. Сокращаясь, короткий приводящий мускул приводит бедро и вращает его в наружную сторону так же, как и большой приводящий мускул. После завершения этих движений короткий приводящий мускул может еще сгибать бедро.

Д л и н н ы й   п р и в о д я щ и й   м у с к у л расположен впереди короткого приводящего мускула, между гребешковой и нежной мышцами. Он начинается от верхней ветви лобковой кости, а прикрепляется примерно на середине шероховатой линии бедра, близко прилегая к кожным покровам. На передней поверхности бедра часто заметен внутренний край мышечного брюшка длинного приводящего мускула. Наружный край мышечного брюшка ограничивает с внутренней стороны бедра треугольной формы поле, основание которого, соответствующее положению паховой связки, обращено кверху. Границей поля с наружной стороны является портняжный мускул. Дно этого бедренного треугольника Скарпы[1]

---

[1] По имени анатома Скарпы (1752—1832).

образовано глубже лежащими гребешковым и подвздошно-поясничным мускулами.

Функция длинного приводящего мускула заключается в приведении бедра.

Гребешковый мускул имеет форму удлиненного прямоугольника. Он берет начало от верхней ветви лобковой кости и от гребня последней, откуда и получил свое название. Прикрепляется к шероховатой линии бедра под малым вертелом. Несмотря на то, что передняя поверхность гребешкового мускула не покрыта соседними мышцами и лежит непосредственно под кожей, на теле мускул все же не определяется. Выйдя на поверхность, он быстро погружается в глубину и прикрепляется к задней поверхности бедренной кости. Мускул сгибает и приводит бедро, а также вращает его в наружную сторону.

Нежный мускул в виде длинной узкой ленты тянется под кожей вдоль внутренней стороны бедра. Начинается нежный мускул широкой сухожильной пластинкой от нижней ветви лобковой кости. Волокна мускула, расположенные параллельно, переходят в нижней части бедра в сухожилие, которое, огибая сзади внутренний мыщелок бедренной кости, прикрепляется к бугристости большой берцовой кости.

Сухожилие мускула, соединяясь крепкой перепонкой с сухожилиями портняжного и полусухожильного мускулов, участвует в образовании так называемой «гусиной лапки». Нежный мускул приводит выпрямленную ногу так же, как и та часть большого приводящего мускула, которая прикрепляется к внутреннему мыщелку бедренной кости. Если разогнутый коленный сустав не фиксирован в разгибании, то нежный мускул может сгибать голень и отчасти вращать ее во внутреннюю сторону.

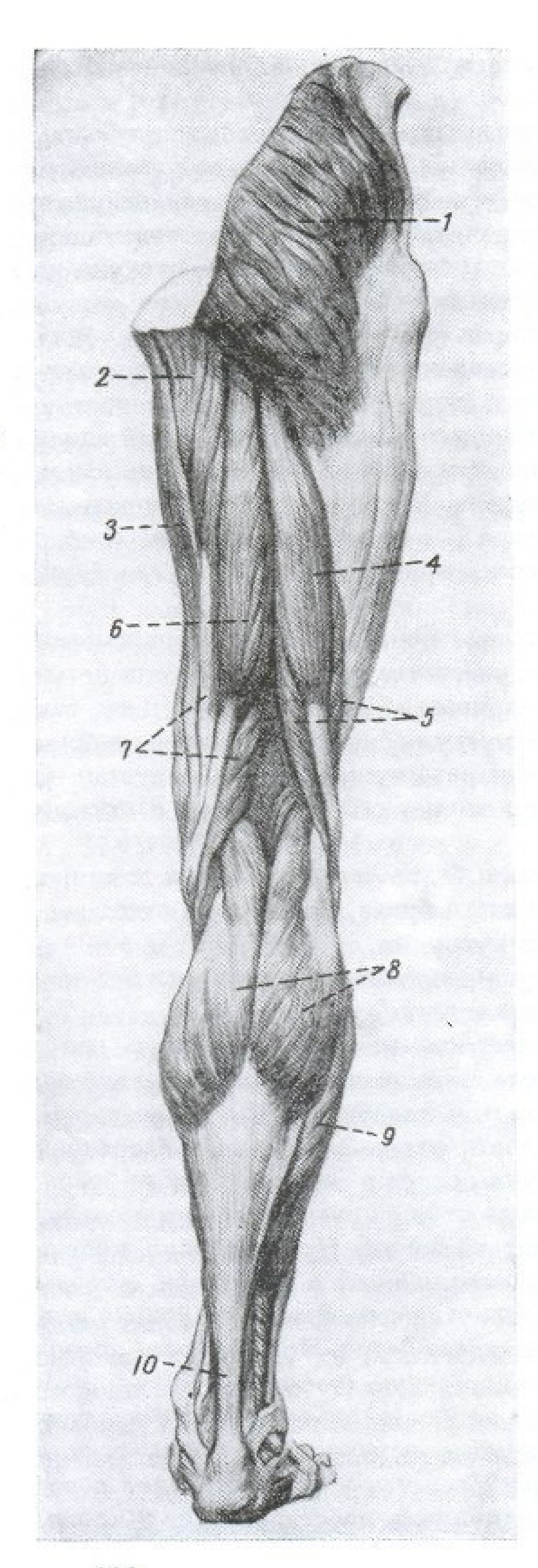
Задние мышцы бедра. Группа задних мышц бедра состоит из трех длинных мускулов, имеющих общее начало от седалищного бугра. Начальный отдел задних мышц бедра покрыт большим ягодичным мускулом.

По направлению книзу, к месту своего прикрепления на голени, мышцы расходятся в стороны, ограничивая сверху подколенную ямку.

Двуглавый мускул бедра имеет две головки — короткую, односуставную, перекидывающуюся только через коленный сустав, и длинную, двухсуставную, связанную, кроме того, еще и с тазобедренным сочленением. Короткая головка берет начало от нижней части шероховатой линии бедренной кости, вторая — как и все мышцы задней группы бедра — от седалищного бугра. В нижней части бедра обе головки соединяются друг с другом и общим сухожилием прикрепляются к головке малой берцовой кости. При сгибании колена сухожилие это выступает особенно сильно, отграничивая с наружной стороны подколенную ямку. Своей длинной головкой двуглавый мускул не только сгибает голень в коленном суставе, но также разгибает бедро. При согнутом колене двуглавый мускул с силой вращает голень в наружную сторону.

Полуперепончатый мускул, наиболее сильный из всех трех мышц задней группы, начинается пластинчатым сухожилием, покрывающим мускул спереди также от седалищного бугра. Мясистая ч сть составляет почти половину всей длины мускула, откуда он и получил свое название. Широкое

Рис. 196



мышечное брюшко мускула, отклоняясь внутрь, образует на своей поверхности желоб для полусухожильного мускула. Сухожилие полуперепончатого мускула на уровне щели коленного сустава делится на три пучка, из которых самый сильный прикрепляется к внутреннему мыщелку большой берцовой кости. Из остальных двух, более слабых, один переходит в заднюю стенку коленного сустава, другой — в подколенную фасцию. Полуперепончатый мускул является весьма сильным сгибателем голени в коленном суставе, которую вращает, кроме того, во внутреннюю сторону. Особенно важно действие полуперепончатого мускула на таз, который он фиксирует вместе с длинной головкой двуглавого мускула.

Полусухожильный мускул имеет общий начальный отдел с длинной головкой двуглавого мускула бедра. Начинаясь от седалищного бугра и располагаясь в желобе полуперепончатого мускула, полусухожильный мускул отделяется от двуглавого и отклоняется внутрь. Длинное круглое тонкое сухожилие полусухожильного мускула, составляющее около $^1/_2$ длины всей мышцы, прикрепляется к внутренней стороне бугристости большой берцовой кости, являясь последним, ниже других расположенным сухожилием в составе «гусиной лапки». Функции полусухожильного мускула примерно те же, что и у полуперепончатого, только его действие много слабее. При сгибании колена сухожилие муску-

196. Мускулатура правой ноги сзади:

1 — большой ягодичный мускул, *2* — большой приводящий мускул, *3* — нежный мускул, *4* — двуглавый мускул бедра (длинная головка), *5* — двуглавый мускул бедра (короткая головка), *6* — полусухожильный мускул, *7* — полуперепончатый мускул, *8*— икроножный мускул, *9* — камбаловидный мускул, *10* — ахиллово сухожилие

ла выступает особенно сильно, образуя нижний край внутренней стенки подколенной ямки.

Широкая фасция бедра. Фасция бедра, получившая название широкой, покрывает со всех сторон мускулатуру бедра и образует крепкие циркулярно идущие пучки, расположенные поперечно по отношению к оси бедра. Широкая фасция бедра соединяется с бедренной костью посредством двух идущих от нее вглубь межмышечных перегородок. Таким образом, на бедре образуются два вместилища для мышц: в переднем лежат разгибатели бедра, в заднем — приводящие мышцы и сгибатели бедра.

Пучки широкой фасции, расположенные поперечно, препятствуют расхождению мышц бедра при их сокращении. Таким образом, общая форма бедра при самых разнообразных движениях изменяется сравнительно мало. В широкой фасции бедра имеются и продольно идущие волокна, образовавшиеся в связи с работой напрягающего ее мускула (подвздошно-большеберцовый тракт). В этом месте широкая фасция особенно толста, но, следуя от наружной поверхности бедра к его внутренней стороне и вниз, фасция сильно истончается, особенно там, где она покрывает нижние отделы внутреннего широкого мускула. При выпрямленной ноге, когда этот мускул расслаблен, достаточно его собственного веса для того, чтобы фасция выпятилась под кожей в виде надколенного валика.

Поднимаясь кверху, широкая фасция бедра переходит в фасцию живота, внизу — в фасцию голени, сзади — в ягодичную и подколенную фасции.

МЫШЦЫ ГОЛЕНИ

Общая форма голени обусловлена не только ее костной основой, но и мускулатурой, покрывающей скелет голени неравномерно. В то время как малая берцовая кость, а также наружная и задняя поверхности большой берцовой кости покрыты мышцами, на внутренней поверхности последней мышц нет и лежит она непосредственно под кожей. Коническая форма голени объясняется тем, что в верхних ее отделах лежат утолщенные мясистые отделы мышц, по направлению же к стопе мышцы переходят в тонкие сухожилия. Верхняя часть задней поверхности голени значительно утолщена, что объясняется мощным развитием лежащих там мышц. Мускулатура голени, оставляя свободной одну из четырех поверхностей костной основы, образует три группы. Передняя заполняет промежуток, отграниченный с внутренней стороны наружной поверхностью большой берцовой кости, с наружной стороны — малой берцовой костью и сзади — межкостной связкой голени. Здесь лежат три длинных мускула, разгибающих стопу. Наружная группа мышц по своему положению связана главным образом с малой берцовой костью. Две мышцы, входящие в состав наружной группы, являются в основном сгибателями и пронаторами стопы. И, наконец, наиболее сильно развитая задняя группа мышц голени имеет шесть расположенных в три слоя мышц, являющихся по их функции главным образом сгибателями стопы.

Особое значение в разграничении указанных выше трех групп мышц имеет фасция голени. Она покрывает целиком всю мускулатуру голени, прирастая к внутренней поверхности большой берцовой кости, а также к переднему и внутреннему краям последней. От фасции отходят к малой берцовой кости две межмышечные перегородки, отделяющие наружную группу мышц от передней и задней. А так как последние отделены друг от друга обеими костями голени и туго натянутой между ними межкостной связкой, то в результате общее вместилище голени оказывается разделенным на три отдельных мешка, заключающих каждый одну из трех мышечных групп. Общее количество мышц голени достигает одиннадцати.

Передние мышцы голени. Передний большеберцовый мускул берет начало от наружного мыщелка и наружной поверхности тела большой берцовой кости, а также от фасции и межкостной связки голени. Веретенообразной формы, сильный, он лежит под фасцией на всем своем протяжении близко к коже. С внутренней стороны голени мускул прилегает к переднему острому гребню большой берцовой кости. Мышечное брюшко, суживаясь, идет вниз и отчасти внутрь, переходя в нижней части голени в крепкое сухожилие. Последнее, уклоняясь все более и более внутрь, огибает внутренний край стопы и прикрепляется к внутренней и частично подошвенной поверхности 1-й клиновидной и 1-й плюсневой костей. Передний большеберцовый мускул участвует в образовании рельефа передней поверхности голени.

Рис. 193

Острый передний гребень большой берцовой кости не выступает в этой области, его сглаживает тесно прилегающее к нему брюшко переднего большеберцового мускула. Когда мускул сокращается, его брюшко выходит вперед большой берцовой кости. При сокращении мускула хорошо видно его сухожилие, огибающее внутренний край стопы. Действием мускула на свободную, не опорную ногу разгибается стопа и приподнимается ее внутренний край (супинация). Когда же мускул действует на опорную ногу, он, сокращаясь, приближает голень к тылу стопы. Это движение можно наблюдать, когда человек быстро идет, бегает на коньках и т. п. При этом мышцы быстро утомляются и появляются болевые ощущения.

Длинный разгибатель большого пальца лежит наиболее глубоко, будучи покрыт передним большеберцовым мускулом и длинным разгибателем пальцев. Сухожилие длинного разгибателя большого пальца и несколько перистых мышечных пучков появляются на поверхности только в нижней части голени между указанными мышцами. Начинаясь от тела малой берцовой кости и от примыкающих к ней отделов межкостной связки, длинный разгибатель большого пальца прикрепляется к концевой фаланге большого пальца. Известное пластическое значение имеет его сухожилие, заметное на тыле стопы и большого пальца при энергичных движениях большого пальца, направленных вверх. Функция мускула заключается в разгибании большого пальца и всей стопы, а также в приподымании внутреннего края последней (супинация). В некоторых случаях, например у балерин, которые часто стоят на пальцах, этот мускул развивается особенно сильно и препятствует сгибанию большого пальца, на который давит тяжесть тела.

Длинный разгибатель пальцев располагается так же близко к поверхности, как и передний большеберцовый мускул, участвуя в образовании выпуклости на наружной поверхности голени. Длинный разгибатель начинается от наружного мыщелка большой берцовой кости, головки и тела малой берцовой кости, фасции и межкостной связки голени. Сухожилие длинного разгибателя пальцев подразделяется на тыле стопы на пять частей, веерообразно расходящихся к пальцам. Четыре из пяти сухожилий направляются ко 2—5-му пальцам и прикрепляются к их концевым фалангам. Пятое сухожилие, самое короткое, спускается косо к наружному краю стопы, где прикрепляется к основанию 5-й плюсневой кости. Это сухожилие вместе с принадлежащей ему частью мышечного брюшка длинного разгибателя пальцев принимается за отдельную мышцу, так называемую третью малоберцовую. Эта мышца часто совсем отсутствует. Если сильно разгибать пальцы, указанные сухожилия становятся заметны на тыле стопы. Длинный разгибатель пальцев разгибает также целиком всю стопу. Кроме того, он ее немного отводит и пронирует.

Сухожилия всех трех мышц, составляющих переднюю группу мышц голени, при любом движении стопы удерживаются на месте связками голени и стопы, которые, по существу, являются уплотненными участками фасции. Одна из этих связок лежит в нижней части голени. Она образована поперечными пучками волокон, располагающимися между обеими берцовыми костями. Связку называют поперечной связкой голени. Ниже, на тыле стопы, располагается вторая — крестообразная связка голени, получившая такое название от своих четырех ножек, расположенных в форме креста.

Наружные мышцы голени. Оба малоберцовых мускула, составляющих наружную группу мышц голени, располагаются с наружной стороны от длинного разгибателя пальцев и, почти целиком покрывая малоберцовую кость, оставляют свободными только ее головку и наружную лодыжку.

Длинный малоберцовый мускул, двуперистый по строению, лежит на всем своем протяжении близко к поверхности; в верхней части голени — на малой берцовой кости, ниже — на коротком малоберцовом мускуле, частично его покрывая. Когда носок стопы опускается, например при езде на велосипеде, во время танцев и т. п., длинный малоберцовый мускул выступает на наружной поверхности голени в виде валика, соответствующего по положению малой берцовой кости. Длинный малоберцовый мускул берет свое начало сравнительно высоко, от наружного мыщелка большой берцовой кости, головки и тела малой берцовой кости, обеих межмышечных перегородок и фасции голени. Веретенообразное мышечное брюшко мускула, постепенно суживаясь книзу, переходит в средней части голени в тонкое длинное сухожилие, расположенное в борозде, образованной лежащей под ним короткой малоберцовой мышцей. Благодаря такому положению обеих мышц они как бы сливаются в одно мышечное тело, занимающее большую часть наружной поверхности малой берцовой кости. Длинное сухожилие, направляясь к задней поверхности этой кости, проходит позади ее наружной лодыжки и, огибая ее, использует лодыжку в качестве блока. Далее сухожилие направляется к наружному краю стопы, огибает и его и дости-

Рис. 194

гает подошвенной поверхности стопы. Здесь, ложась в желобок кубовидной кости, сухожилие косо пересекает подошву в направлении к внутреннему краю стопы и прикрепляется к 1-й клиновидной и 1-й плюсневой костям.

Короткий малоберцовый мускул начинается несколько ниже длинного малоберцового мускула от тела одноименной кости и от обеих межмышечных перегородок. Поэтому короткий малоберцовый мускул значительно короче длинного и заметен только по сторонам сухожилия последнего.

Сухожилия обеих мышц лежат на голени позади наружной лодыжки, одно на другом. Далее, на наружном крае стопы, сухожилие короткого малоберцового мускула отделяется и, следуя по наружной стороне пяточной кости, прикрепляется к бугристости 5-й плюсневой кости, оставаясь, таким образом, на тыльной поверхности стопы.

Функция малоберцовых мышц подверглась у человека коренному изменению в связи с вертикальным положением тела. Располагаясь рядом с разгибателями стопы на передней поверхности голени, малоберцовые мышцы превратились в сгибатели стопы. Важную роль в этом процессе сыграло сильное развитие у человека наружной лодыжки. Превращение малоберцовых мышц в сгибатели стопы стало особенно необходимо в связи с тем, что человеку с его вертикальной постановкой тела часто приходится преодолевать тяжесть последнего (например, в тех случаях, когда становятся на носки). Этим можно объяснить наличие восьми мускулов, сгибающих стопу, в то время как разгибателей стопы всего три. Малоберцовые мышцы являются, кроме того, пронаторами стопы, причем длинный малоберцовый мускул выполняет это движение, опуская внутренний край стопы, а короткий — приподымая ее наружный край. Пронируя стопу, обе мышцы одновременно ее отводят. Длинный малоберцовый мускул образует вместе с передним большеберцовым мускулом мышечную петлю, укрепляющую свод стопы.

Задние мышцы голени. Наиболее развитой из мышц голени является ее задняя группа. Функция задних мышц голени заключается в удержании тела от падения его вперед под воздействием собственной тяжести. (Отвесная от центра *Рис. 196* тяжести при вертикальном положении тела проходит впереди оси голеностопных суставов.) Кроме того, задние мышцы голени при активном сокращении сгибают стопу, ставя ее на носок, и во время ходьбы перекатывают стопу с пятки на носок. Поэтому у человека по сравнению с животными эта группа мышц достигает особого развития.

Шесть мышц, входящих в состав задней группы мышц голени, ложатся в три слоя, из которых более развиты два поверхностных слоя, образующие характерную выпуклость на задней поверхности голени (так называемые икры). Глубокий слой задних мышц, располагающийся непосредственно на задней поверхности костей голени и на межкостной связке, не представляет большого интереса для пластики ноги.

Поверхностный слой мышц образован трехглавым мускулом голени, состоящим из двух покрывающих друг друга мышц — икроножной и камбаловидной. Обе мышцы прикрепляются общим сухожилием к бугру пяточной кости.

Камбаловидный мускул лежит под икроножным мускулом. Он начинается от верхних отделов обеих костей голени. От малой берцовой кости берут начало головка и верхняя часть камбаловидного мускула, а от большой — его средняя часть. Таким расположением обусловливается характерная форма мускула, напоминающая в своем верхнем отделе голову камбалы. Толстое, плоское мышечное брюшко мускула примерно на середине голени переходит в широкое треугольное сухожилие, в которое вплетается сухожилие икроножного мускула. Общее сухожилие обоих мускулов, суживаясь и одновременно утолщаясь по направлению книзу, на высоте примерно 5 *см* от пяточного бугра освобождается от мышечных волокон и, вновь несколько расширяясь, прикрепляется к пяточному бугру. Оно получило название ахиллова сухожилия[1]. Камбаловидный мускул имеет весьма важную функцию: действуя на сустав стопы той ноги, которая в данный момент является опорной, он удерживает тело от падения вперед. Мышечное брюшко у камбаловидного мускула шире, чем у икроножного, и выступает по обе стороны последнего в виде характерных валиков.

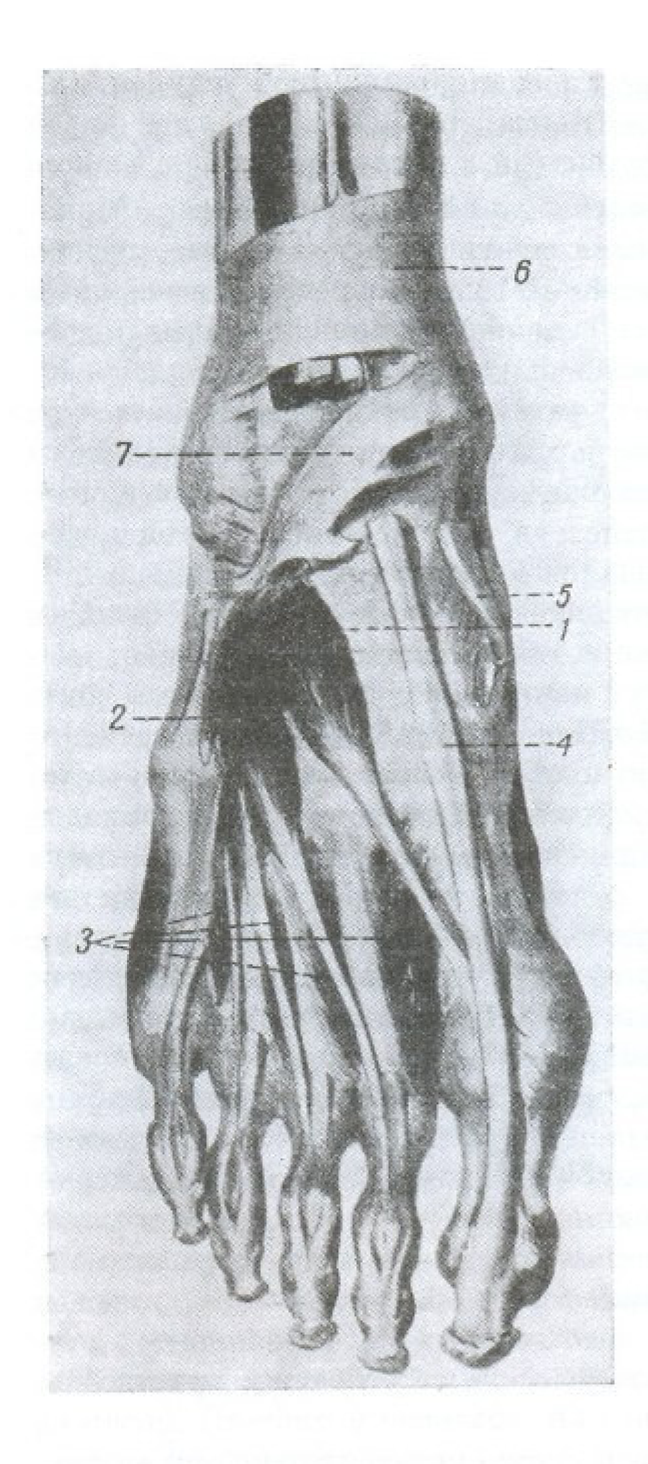
Икроножный мускул, покрывая камбаловидный мускул, лежит близко к поверхности. Он начинается двумя головками от надмыщелков бедренной кости; соединяясь под острым углом, головки отграничивают нижнюю часть подколенной ямки. Внутренняя головка является более сильной. Она начинается на бедре выше наружной и, имея более длинные, чем у последней, мышечные волокна, спускается ниже ее, к ахиллову сухожилию. Таким образом, линия отграничения мясистой части мускула от сухожилия имеет ступенчатую форму, так как округленный, выступающий книзу край внутренней головки располагается ниже, чем край наружной головки. Это бывает заметно на ноге, когда она поставлена на носок: прежде всего выступает на внутренней поверхности голени именно внутренняя головка. Соединившись, обе головки икроножного мускула образуют общее мышечное брюшко, переходящее в ахиллово сухожилие, самое крепкое из всех сухожилий человеческого тела. Оно выдерживает тягу примерно в 400 *кг*. По обе стороны ахиллова сухожилия располагаются две довольно глубокие борозды, в которых лежат сухожилия наружных и задних мышц голени. В наружной борозде проходят сухожилия обеих малоберцовых мышц, а во внутренней — глубоких задних сгибателей. Непосредственное действие икроножного мускула на стопу заключается в ее сгибании, приведении и супинации.

Действие икроножных мышц на коленный сустав незначительно, так как их начало лежит весьма близко к оси вращения сустава.

Икроножный] мускул имеет большое пластическое значение. Его сокращение, когда нога становится на носок, вызывает утолщение икры, особенно заметное еще потому, что ахиллово сухожилие остается при этом по-прежнему плоским.

---

[1] Название заимствовано из древнегреческой мифологии. Ахиллес — мифический герой Троянской войны, которого мать, желая сделать неуязвимым, погрузила в священную реку Стикс. При этом она его держала за пятку, которая осталась таким образом сухой. В пятку и попала стрела, сразившая героя («ахиллесова пята»).



197. Мускулы тыльной поверхности стопы:

1 — короткий разгибатель большого пальца, 2 — короткий разгибатель пальцев, 3 — тыльные межкостные мускулы, 4 — сухожилие длинного разгибателя большого пальца, 5 — сухожилие переднего большеберцового мускула, 6 — поперечная связка голени, 7 — крестообразная связка голени (частично удалена)

Три остальных мускула задней группы почти целиком покрыты трехглавым мускулом и становятся видны только в нижней части голени, с внутренней стороны от ахиллова сухожилия. Здесь сухожилия этих мышц огибают внутреннюю лодыжку и, следуя по внутренней поверхности пяточной кости, направляются на подошвенную поверхность стопы. Указанные мышцы являются преимущественно сгибателями пальцев и всей стопы. Наиболее развитым из них бывает обычно длинный сгибатель большого пальца.

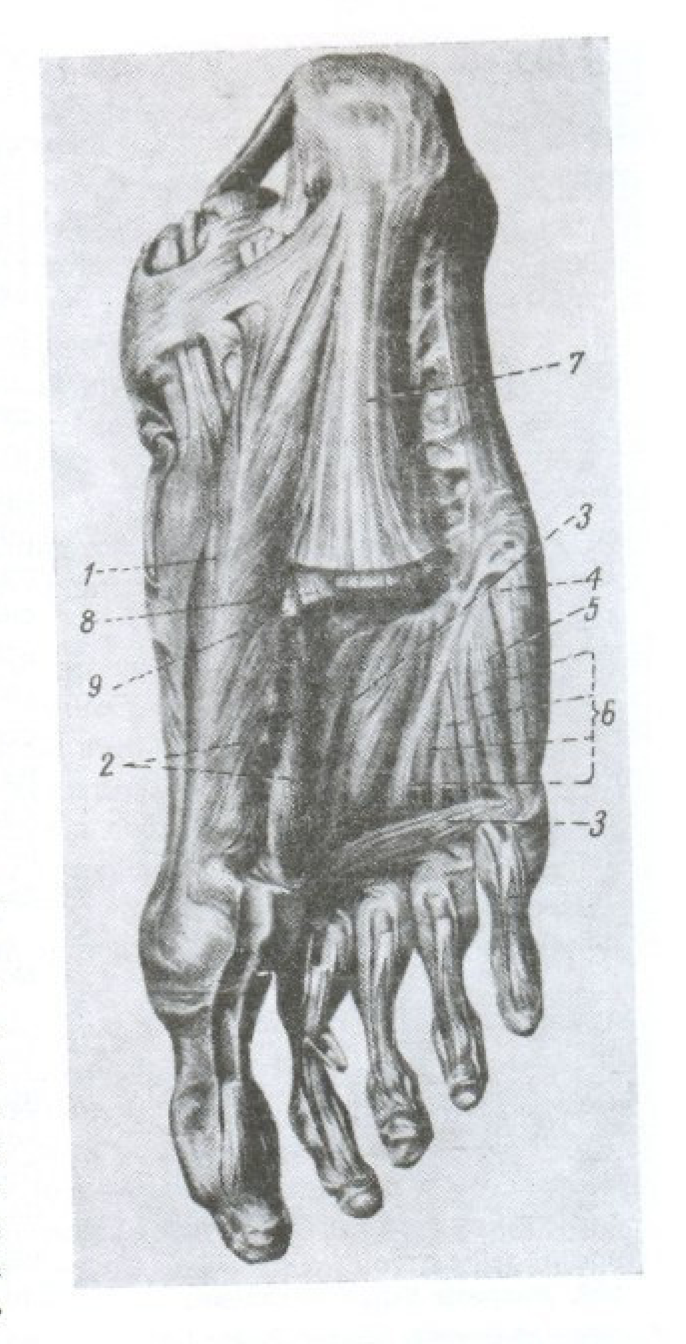
Длинный сгибатель большого пальца, прикрепляющийся к концевой фаланге последнего, сгибает кроме большого пальца всю стопу, а также супинирует и приводит ее. Когда человек стоит, длинный сгибатель большого пальца укрепляет продольный свод стопы. Поэтому большой палец сгибается с большей силой, чем остальные.

Длинный сгибатель пальцев прикрепляется своими четырьмя сухожилиями к концевым фалангам 2—5-го пальцев. Мускул сгибает не только эти пальцы, но и всю стопу, одновременно супинируя и приводя ее.

Задний большеберцовый мускул расположен между длинным сгибателем большого пальца и длинным сгибателем пальцев. Мускул прикрепляется к ладьевидной, клиновидным и к 4-й плюсневой костям. Сокращаясь, сгибает и, кроме того, приводит и супинирует стопу. Из трех мышц глубокого слоя задний большеберцовый мускул является наиболее сильным супинатором. Его сухожилие лежит позади внутренней лодыжки; за ним располагается сухожилие длинного сгибателя пальцев и еще более сзади — сухожилие длинного сгибателя большого пальца.

198. Глубокие мускулы подошвенной поверхности стопы:

1 — мускул, отводящий большой палец, 2 — короткий сгибатель большого пальца, 3 — мускул, приводящий большой палец, 4 — мускул, отводящий мизинец, 5 — мускул, сгибаюший мизинец, 6 — межкостные мускулы, 7 — подошвенный апоневроз, 8 — сухожилие длинного сгибателя пальцев (отрезано), 9 — сухожилие длинного сгибателя большого пальца (отрезано)



Мышцы стопы. Стопа, в отличие от кисти, имеет мышцы не только на подошвенной поверхности, соответствующей ладони, а также на тыльной стороне. Имеются в виду собственные короткие мышцы, места начала и прикрепления которых ограничиваются территорией стопы. Эти мышцы, в отличие от длинных, идущих с голени и действующих на голеностопный сустав, двигают только пальцы. Необходимо заметить, что степень развития коротких мышц стопы не соответствует их силе действия на пальцы. Известно, что движения пальцев стопы очень редко достигают большого размаха и силы. Несмотря на это, собственных мышц стопы много, и заполняют они весь ее свод. Можно предположить, что в процессе развития организма человека, после уменьшения длины пальцев стопы в связи с приобретением вертикального положения тела, собственные мышцы стопы приобрели другое значение — они укрепляют ее свод.

Надо различать две группы мышц стопы: мышцы тыла стопы, преимущественно разгибатели, и мышцы подошвы, главным образом сгибатели. К первой группе относятся две короткие мышцы, идущие косо с наружной стороны к внутренней и сзади наперед, по тыльной поверхности стопы. Это к о р о т к и й р а з г и б а т е л ь п а л ь ц е в и к о р о т к и й р а з г и б а т е л ь б о л ь ш о г о п а л ь ц а. Начинаясь от наружной поверхности пяточной кости, они своими сухожилиями достигают всех пальцев, проходя под сухожилиями длинного разгибателя пальцев. *Рис. 197*

При сокращении часть мясистых отделов указанных мышц выступает на стопе впереди ямочки, соответствующей пазухе предплюсны.

Особенно сильно развиты эти мышцы у балерин; они удерживают пальцы

стопы в вертикальном положении, когда балерина становится на носки.

Вторая группа мышц стопы, подошвенная, содержит гораздо большее количество мускулов, однако она не оказывает большого влияния на пластическую форму стопы, которая определяется главным образом костной основой — скелетом.

Располагаясь в вогнутой части свода стопы, мышцы делают ее более плоской. Фасция, покрывающая эти мышцы, превратилась в крепкий подошвенный апоневроз, подобный апоневрозу, имеющемуся на ладонной поверхности кисти. Особенно сильно развита средняя часть подошвенного апоневроза, от которой отходят вглубь две пластинки, разделяющие общее вместилище подошвы на три отдела. В каждом из отделов находится группа мышц. Такое расположение мышц подошвы близко напоминает группировку мускулатуры на ладони.

Внутренняя группа мышц, принадлежащая большому пальцу стопы, образована отводящим, приводящим и коротким сгибателем большого пальца. Наружная группа, принадлежащая мизинцу, состоит из отводящего и короткого сгибателя мизинца. Средняя группа содержит короткий сгибатель пальцев, червеобразные, межкостные мышцы, а также квадратный мускул подошвы. Поверх фасции, покрывающей мускулы, между нею и кожей залегает значительное количество жировой ткани, особенно в опорных точках стопы — в области пятки и головок плюсневых костей. В области указанных головок образуется плоский поперечный валик, отделенный от пальцев глубокой пальце-подошвенной бороздой. Между валиком и пяточным возвышением свод стопы вогнут, особенно у внутреннего ее края (первый свод); наружный край стопы плоский, он прилегает к площади опоры (пятый свод).

Рис. 198

199. Разрезы бедра и голени:

А. Разрез на середине правого бедра. *1* — бедренная кость, *2* — прямой мускул бедра, *3* — внутренний широкий мускул бедра, *4* — наружный широкий мускул бедра, *5* — промежуточный широкий мускул бедра, *6* — портняжный мускул, *7* — двуглавый мускул бедра (короткая головка), *8* — двуглавый мускул бедра (длинная головка), *9* — полусухожильный мускул, *10* — полуперепончатый мускул, *11* — большой приводящий мускул, *12* — нежный мускул. *Б.* Разрез голени на границе верхней и средней трети. *13* — большая берцовая кость, *14* — малая берцовая кость, *15* — передний большеберцовый мускул, *16* — длинный разгибатель пальцев, *17* — длинный малоберцовый мускул, *18* — икроножный мускул, *19* — камбаловидный мускул, *20* — задний большеберцовый мускул, *21* — длинный сгибатель пальцев

НИЖНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ В ЦЕЛОМ

На начальном этапе развития организма человека стопа и кисть мало чем отличались друг от друга, однако в связи с опорной функцией стопы, удерживающей тяжесть вертикально стоящего тела, последняя приобрела ряд особенностей, резко отличающих ее от кисти. Сводчатая конструкция стопы присуща только человеку. Ни у одного представителя животного мира нет такого полного разделения рабочих движений между кистью и стопой, как у человека.

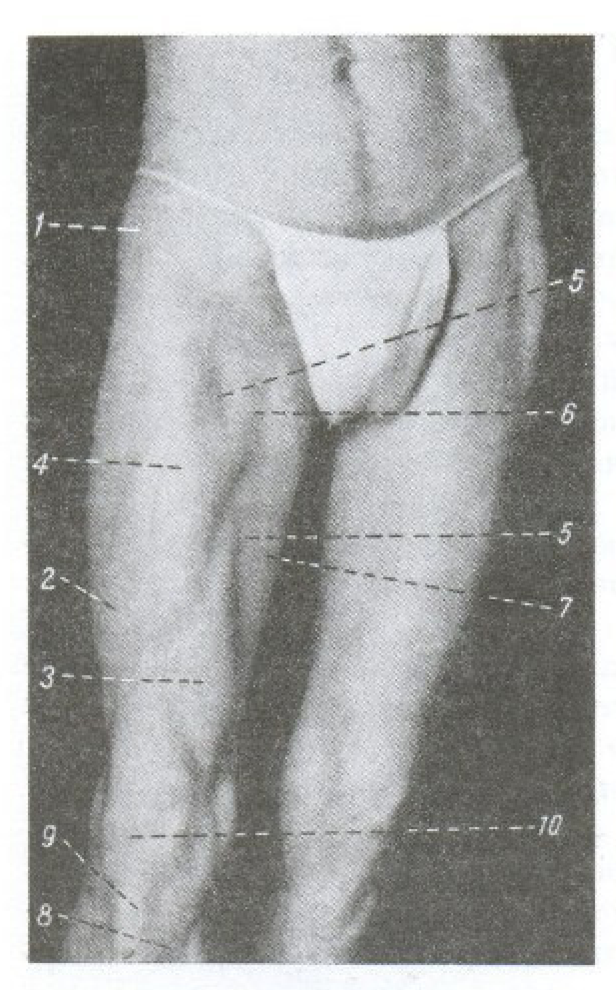
У человекообразной обезьяны, способной временно удерживать свое тело в вертикальном положении, каждая из четырех конечностей выполняет обе функции: хватательную и опорную. На нижнюю конечность ложится двойная нагрузка: удерживать тяжесть тела и осуществлять перемещение его в пространстве. В процессе ходьбы обе эти функции выполняются одновременно: первую выполняет нога, являющаяся в данный момент опорной, вторую — балансирующая, качающаяся.

Обе эти функции противоположны друг другу и совмещаются только у человека. У животных с большим весом тела конечности разогнуты наподобие прямых столбов, даже скелет стопы располагается по длинной оси конечности, и опорой тела служат концы пальцев (например, у копытных животных). Это объясняется тем, что мускулатура не может развиваться в соответствии с нарастанием веса тела, так как вес растет в кубе, а мышечный поперечник — в квадрате. Удержание веса тела осуществляется у животных другим путем: конечности, полностью разгибаясь, несут тело собственной статикой наподобие колонн, поддерживающих свод.

У человека сравнительно небольшой вес тела позволяет согнуть конечности; стопа, поставленная под прямым углом к голени, является для его тела достаточной опорой. Горизонтальная стопа имеет бóльшую опорную площадь, чем поставленная на концевую фалангу выпрямленная конечность животного. Кроме того, свод стопы, действующий как рычаг, дает возможность поставить ее на переднее длинное плечо (на носок) или на заднее короткое (на пятку). Такая перемена крайних положений стопы является основой ходьбы, бега, прыжков и устойчивого равновесия тела.

Работа нижней конечности. Опорная нога. Организация опоры нижних конечностей в значительной мере определяет положение тела в пространстве. Любое изменение положения тела сопровождается перемещением костей в суставах, колебанием положения центра тяжести и включением в работу новых мышечных механизмов, обеспечивающих устойчивость равновесия. Основное значение для опоры тела имеют суставы нижних конечностей; главная роль среди них отводится тазобедренным суставам, состоянием которых определяется положение туловища по отношению к ногам. В этих суставах таз балансирует на головках бедренных костей вместе со всеми вышележащими частями тела.

Роль коленных суставов более проста, она сводится главным образом к удержанию тяжести тела при его неподвижном вертикальном положении. Коленные



200. Правое бедро натурщика при напряженной мускулатуре:

1 — мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, 2 — наружный широкий мускул бедра, 3 — внутренний широкий мускул бедра, 4 — прямой мускул бедра, 5 — портняжный мускул, 6 — длинный приводящий мускул, 7 — нежный мускул, 8 — «гусиная лапка», 9 — собственная связка коленной чашки, 10 — коленная чашка

суставы в этом случае бездействуют, благодаря чему бедро и голень превращаются в несгибаемый столб, несущий тяжесть тела. Однако одни пассивные факторы не гарантируют в достаточной степени несгибаемость ног, играющих роль несущих столбов. В резерве стоят активные силы — четыре главных мускула бедра, которые, с силой сокращаясь, могут еще более укрепить колено в его неподвижном положении. Укрепление коленного сустава связками и мышцами очень надежно, что подтверждается почти полным отсутствием вывихов колена.

Значение голеностопного сустава и свода стопы для опоры тела исключительно велико. Свод стопы опирается сзади на пяточный бугор, а спереди — на головки плюсневых костей. В нормальной стопе длинная ось блока таранной кости проходит между 2-м и 3-м пальцами. Чем площе свод, тем больше ось приближается к большому пальцу. В плоской стопе она лежит с внутренней стороны от большого пальца. Такая установка стопы является крайней степенью пронации и ведет к плоскостопию. Можно было бы предположить, что, играя роль опоры, стопа, нагруженная тяжестью, станет длиннее и шире. Однако, как показывает исследование рентгеновскими лучами, такая стопа делается, наоборот, короче и уже. Это явление надо отнести к деятельности мышц, которые, активно сокращаясь, усиливают кривизну обоих сводов стопы. Связочный аппарат стопы не удерживает сводов, он только связывает воедино костную мозаику стопы и стоит в резерве, на случай если мышцы, выполняющие эту задачу, ослабнут.

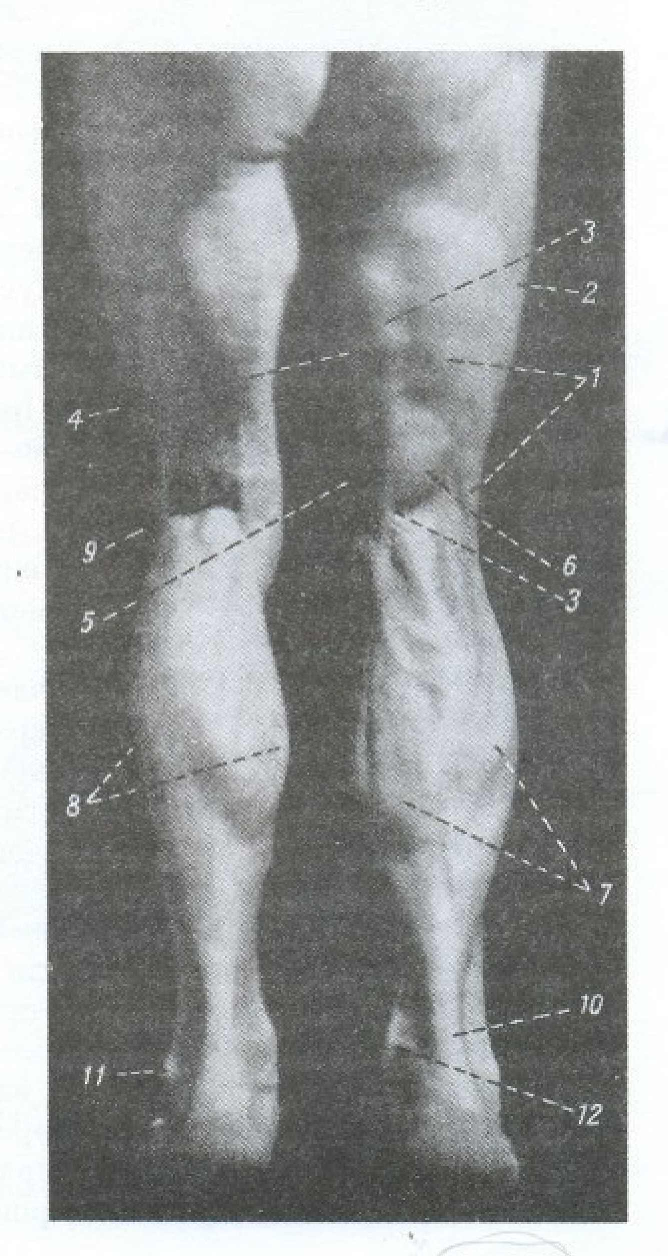
Свободная (балансирующая) нога. В процессе ходьбы балансирующая нога качается в тазобедренном суставе.

Осуществление этого движения требует работы мышц, ускоряющих или тормозящих его. Длина шага определяется как длиной ног, так и длиной подвздошно-бедренной связки. Чем короче эта связка, тем мельче и чаще шаг; чем длиннее связка, тем дольше опорная нога может оставаться на месте, что удлиняет шаг. Удлинению шага способствует, кроме того, работа большого ягодичного мускула, смещающего при ходьбе бедро назад. Подвздошно-поясничные и при-

водящие мышцы бедра, ускоряя шаг, одновременно вращают носки в наружную сторону. Отклонение носков увеличивает площадь опоры тела и поддерживает устойчивое равновесие. Коленный сустав сгибается в разной степени, в зависимости от характера походки, а также при беге и прыжках. Все, что происходит в этих суставах при ходьбе, не влияет на характер продвижения тела вперед. Необходимо лишь одно условие — свободная нога не должна мешать опорной, которая несет тяжесть тела и продвигает ее вперед. В сгибании колена активно участвуют задние мышцы бедра: двуглавая, полуперепончатая и полусухожильная.

Движения стопы свободной ноги направляются голеностопным суставом и длинными мышцами, перекидывающимися через этот сустав. Голеностопный сустав — блоковидный и допускает только два движения — сгибание и разгибание стопы. Для балансирующей ноги особенно важно движение разгибания, фиксирующее стопу к голени. При параличе разгибателей качающаяся нога будет задевать носком площадь опоры. Нижний таранный сустав, приближаясь по типу к вращательному, допускает пронацию стопы с отведением и супинацию с приведением. Ввиду того что оба сустава действуют чаще всего совместно, разгибание стопы часто сопровождается пронацией и отведением, а сгибание, наоборот, — супинацией и приведением. Общий размах движения в голеностопном суставе достигает 70—105°. Приведение с отведением — 60—90°. Пронация с супинацией — 20—40°.

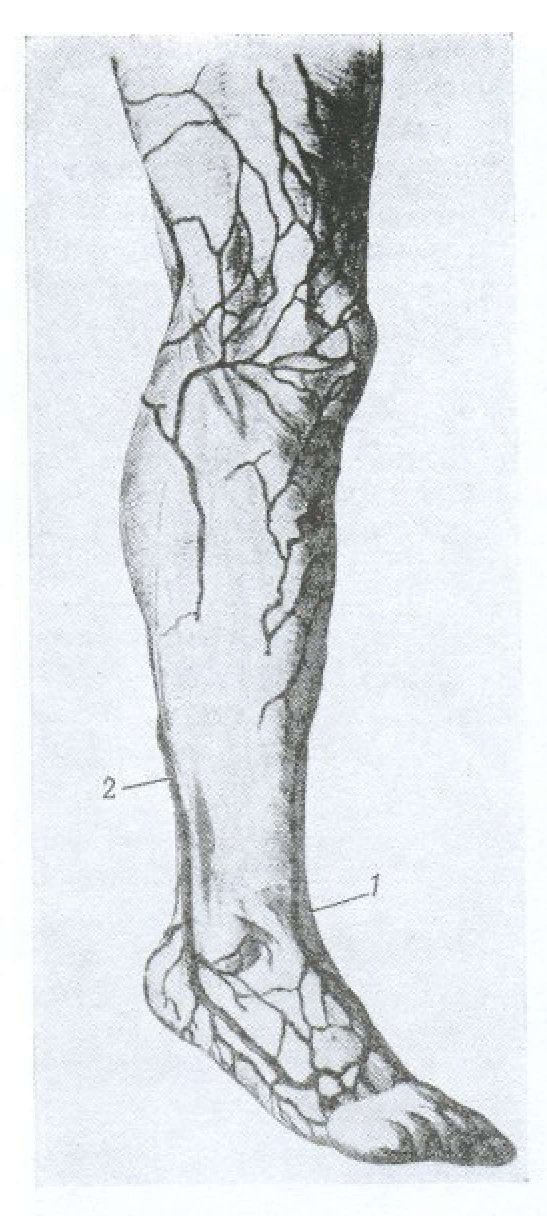
Пропорции нижней конечности. Особенности пропорций нижней конечности человека обусловливаются главным образом вертикальным положением его тела и способом передвижения на двух ногах, снабженных стопой. Основная особенность нижних конечностей заключается в сравнительно большой длине ног, чем



201. Ноги натурщика сзади:

1 — двуглавый мускул бедра, 2 — наружный широкий мускул бедра, 3 — полусухожильный мускул, 4 — полуперепончатый мускул, 5 — нежный мускул, 6 — содержимое подколенной ямки, 7 — икроножный мускул, 8 — камбаловидный мускул, 9 — подколенная ямка, 10 — ахиллово сухожилие, 11 — наружная лодыжка, 12 — внутренняя лодыжка

Рис. 200



202. Поверхностные вены голени и стопы:

1 — большая скрытая вена,
2 — малая скрытая вена

достигается необходимая опора для тяжести тела и легкость его продвижения вперед.

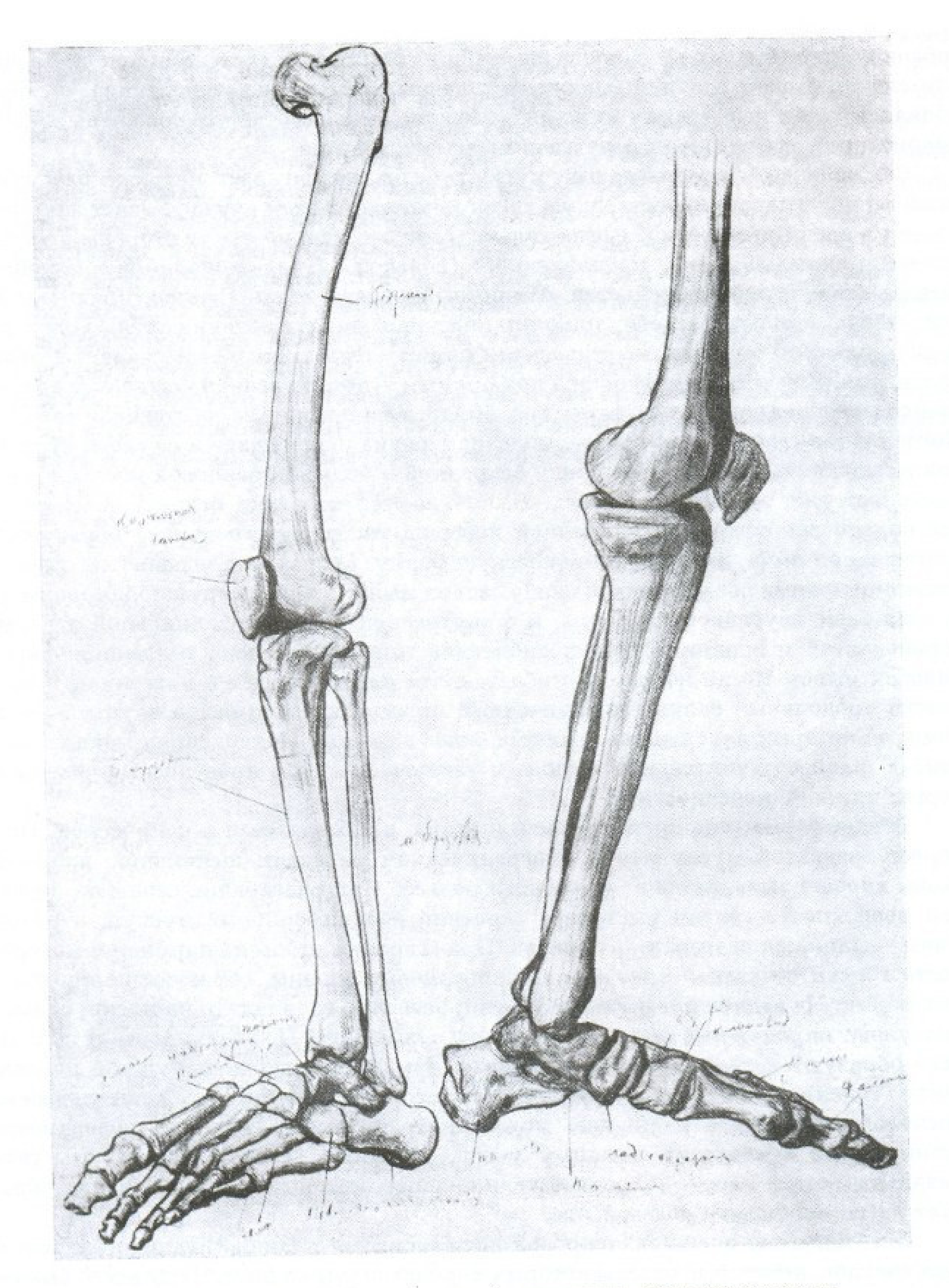
Длина ног человека составляет у взрослого около 40% длины всего тела и 136—185% длины туловища. Бедро составляет 48%, голень — 43%, а высота стопы — 9% длины всей ноги. Наиболее длинным пальцем стопы является чаще большой палец, а иногда второй.

Пластика нижней конечности. Пластическая форма и рельеф нижней конечности менее сложны, чем у верхней конечности. Это объясняется тем, что движения ноги более однообразны, чем движения руки, и имеют меньший размах.

Бедро по своей общей форме приближается к усеченному конусу, основание которого отделено от туловища спереди паховой и сзади ягодичной бороздами. Усеченная вершина конуса направлена к коленному суставу. На передней поверхности бедра при сильно разогнутой голени выступает мышечный рельеф четырехглавого мускула бедра. Прямой мускул бедра образует продольное возвышение в средней части последнего, наружный широкий мускул выдается на бедре с наружной стороны и, наконец, внутренний широкий мускул выступает в промежутке между прямым и [портняжным мускулами.

Рельеф портняжного мускула обозначается плоской бороздой, особенно заметной при согнутой в коленном суставе ноге. Борозда эта тянется косо по всему бедру, от передней верхней ости подвздошной кости до внутренней поверхности коленного сустава, где сухожилие портняжного мускула образует валик, перекидывающийся с бедра на голень. При сгибании в коленном суставе в этой области обозначается внутренняя коленная ямка, ограниченная сзади большим приводящим и спереди — внутренним широким мускулами. Немного ниже начального отдела портняжного мускула можно иногда заметить верхнюю бедренную ямку, ограниченную с внутренней стороны этим мускулом и с наружной — брюшком мускула, напрягающего широкую фасцию бедра.

Пластическая форма колена определяется главным образом костными элементами коленного сустава, их размерами и положением. При полностью выпрямленной ноге, когда этот сустав совершенно разогнут, мышцы, производящие раз-



203. В. Серов. Скелет нижней конечности. Рисунок с натуры

гибание, могут быть либо сокращены, либо находиться в состоянии покоя. В первом случае бывает сильнее выражен мышечный рельеф и над коленной чашкой появляется так называемая нижняя коленная ямка, соответствующая по местоположению сухожилию четырехглавого мускула бедра.

Сокращаясь, четырехглавый мускул бедра подтягивает кверху коленную чашку и натягивает ее собственную связку, которая в этом случае бывает заметна почти на всем протяжении. Когда связка натягивается, по обе ее стороны усиливаются наплывы жира, придавленного связкой. При спокойном состоянии мышц форма колена изменяется. Мышечный рельеф сглаживается, края коленной чашки выдаются слабо, нижняя коленная ямка выравнивается. При сгибании коленного сустава пластическая форма колена претерпевает значительные изменения. Когда сустав сгибается под прямым углом, коленная чашка еще достаточно выступает над его поверхностью, бывает видна также ее собственная связка. Когда сустав сгибается до отказа, коленная чашка перемещается со своей суставной площадки в промежуток между бедренной и большой берцовой костями и не выступает уже так сильно вперед. Выпячиваются мыщелки бедренной кости, и все колено закругляется. На задней поверхности согнутого колена образуется
Рис. 201 подколенная ямка, имеющая ромбическую форму. Сверху она ограничена выступающими краями расходящихся книзу задних мышц бедра, с наружной стороны — сухожилием двуглавого мускула, а с внутренней — полусухожильной и полуперепончатой мышцами. Снизу подколенная ямка ограничена головками икроножных мышц. Когда колено разгибается, эта ямка исчезает и вместо нее появляется продольный валик, отграниченный от задних мышц бедра двумя бороздками, из которых внутренняя является более длинной. Подколенная ямка заполнена рыхлой соединительной тканью и заключает в себе кровеносные сосуды и нервы нижней конечности.

Общая форма голени, так же как и бедра, приближается к конической. При хорошо развитой мускулатуре и ограниченном развитии подкожной жировой ткани хорошо выявляется ее мышечный рельеф. При разгибании стопы на передней поверхности голени выступает передний большеберцовый мускул, а рядом с ним — длинный разгибатель пальцев. При сгибании стопы на наружной поверхности голени отчетливо выступают малоберцовые мышцы, образующие продольный валик. На задней поверхности голени, особенно если встать на носки, сильно выступают икроножные мышцы и ахиллово сухожилие. По обе стороны от последнего образуются две продольные борозды. На внутренней и наружной поверхности голени на границе со стопой выдаются лодыжки; наружная лодыжка располагается всегда несколько ниже внутренней. На тыльной поверхности стопы кроме сухожилий длинных мышц, идущих с голени, можно заметить начальный отдел короткого разгибателя пальцев, который при сокращении образует здесь небольшое возвышение.

Особенностью внешних покровов ноги является наличие подкожных венозных сосудов, некоторые отделы которых хорошо видны на ноге. Чаще всего бывает заметна венозная сеть на тыле стопы, образующая венозную дугу, от которой отходят крупные подкожные вены.

Большая подкожная (скрытая) вена ноги начинается от внутреннего конца венозной дуги и поднимается вдоль внутреннего края большой берцовой кости на голень, располагаясь впереди внутренней лодыжки. Далее, обогнув внутренний мыщелок бедренной кости, она ложится с внутренней стороны на переднюю поверхность бедра, где впадает в глубокую бедренную вену ниже паховой складки. Большая подкожная вена на всем своем протяжении принимает мелкие боковые ветви; одна из этих ветвей — наружная надчревная вена — идет с передней брюшной стенки. У наружного конца венозной дуги берет начало малая подкожная (скрытая) вена ноги. Огибая сзади наружную лодыжку, она поднимается по задней поверхности голени до подколенной ямки, где вливается в подколенную вену. Обе крупные вены становятся заметны при застое в них венозной крови, что бывает, когда человек долго стоит на ногах или несет тяжесть. Кроме того, имеет значение и состояние стенок вен; уплотнение последних к старости при наличии застоя крови превращает иногда вены в извилистые шнуры и узлы, выступающие на голени и бедре.

Рис. 202

Рис. 203

СТАТИКА
И ДИНАМИКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Пластическая анатомия изучает форму человеческого тела, находящегося не только в покое, но главным образом в движении. Это имеет большое практическое значение для художника и скульптора, так как пластическая форма познается только в движении. Состояние покоя представляет собой частный случай движения. Понимание статики даст возможность художнику в любом покойном положении тела найти движение, не сопровождающееся видимым его перемещением. Тело человека имеет определенный вес, а потому подвержено влиянию силы тяжести. Последняя имеет значение не только при относительном покое тела, но всегда должна учитываться при движениях, когда тяжесть собственного тела преодолевается напряжением мышц.

Центр тяжести тела. Определение положения общего центра тяжести тела является необходимым не только для разрешения задач механики движений, но также важно с точки зрения характеристики телосложения. Положение общего центра тяжести зависит от того, как распределяется масса тела, количество которой, заключенное в формы, не определяется измерением ни линейных, ни круговых размеров. Поэтому положение центра тяжести наряду с другими особенностями тела является одним из показателей физического его сложения.

Вопрос о положении общего центра тяжести тела уже издавна привлекал внимание исследователей. Первые попытки в этом направлении принадлежат итальянскому анатому Борелли, который в изданной им в 1679 году книге «О движении животных» писал, что центр тяжести лежит между лобком и ягодицами. Он уравновешивал человека на опоре, ребро которой представляло трехгранную призму. Следовательно, Борелли определил положение общего центра тяжести по отношению к горизонтальной плоскости тела. Однако местонахождения тяжести в этой плоскости он не определил. Вот почему этот вопрос изучался дальше рядом исследователей. Братья Вебер в 1836 году принялись за определение положения центра тяжести по отношению ко второй главной плоскости тела — срединной (сагиттальной). Они считали, что тело человека строго симметрично и что поэтому центр его тяжести должен лежать на месте пересечения уже найденной горизон-

тальной плоскости с срединной. По их данным, центр тяжести находится на 8,7 *мм* ниже мыса крестца.

Этим же вопросом много занимался Гарлесс, составивший руководство по пластической анатомии (1857). Он считал, что при установке натуры отдельным частям фигуры надо придать такое взаимное положение, чтобы общий центр тяжести тела находился над площадью опоры. В противном случае, чтобы человек не упал, ему необходимы будут дополнительные опоры. Однако работами указанных исследователей вопрос о положении общего центра тяжести не был окончательно разрешен. Нужно было еще определить его положение по отношению к последней из трех основных плоскостей тела, к фронтальной.

Это явилось предметом исследования Мейера (в 1873 году). Применив новый метод, он установил, что центр тяжести лежит у тела 2-го крестцового позвонка, на 5 *см* позади линии, соединяющей центры головок бедренных костей и на 3 *см* впереди линии, соединяющей обе лодыжки. Дальнейшие исследования местоположения центра тяжести проводили Брауне и Фишер. Согласно их выводам, центр тяжести тела лежит на высоте нижнего края 2-го крестцового позвонка, на $^{1}/_{2}$ *см* вправо от срединной плоскости и на $4^{1}/_{2}$ *см* ниже мыса крестца.

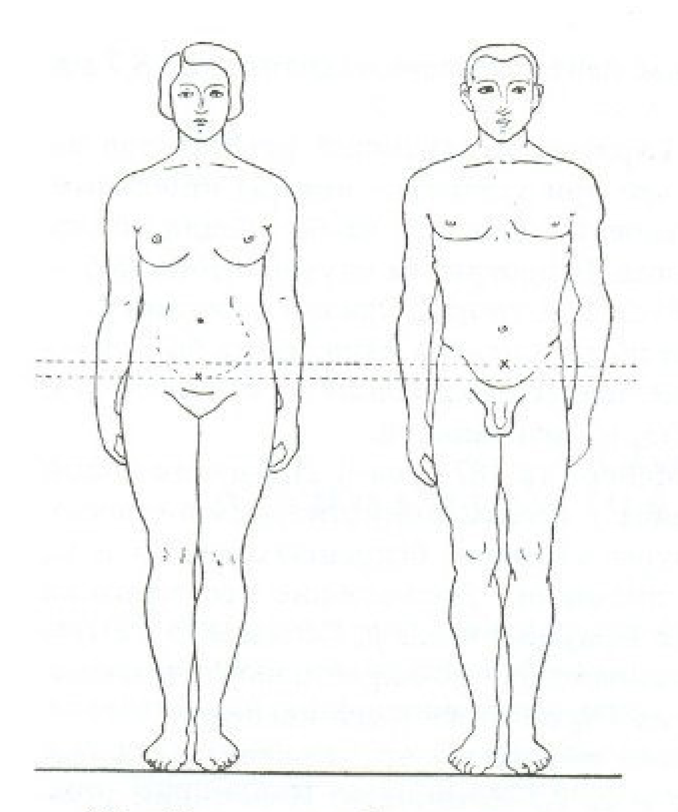
В последнее время вопрос о положении общего центра тяжести тела был более полно разработан М. Ф. Иваницким и Е. А. Котиковой. Иваницкий установил, что положение центра тяжести тела изменяется в зависимости от ряда причин, из которых наибольшее значение приобретают пол, возраст, развитие мускулатуры, массивность скелета и т. п. Центр тяжести может находиться на расстоянии от 1-го и до 5-го крестцового позвонка. У женщины центр тяжести тела лежит несколько ниже, чем у мужчин. У детей младшего возраста — выше, чем у взрослых. Иваницкий считает, что на переднюю поверхность тела центр тяжести проецируется несколько выше лонного сращения. *Рис. 204*

Равновесие тела. Местоположение общего центра тяжести меняется в зависимости от различных движений, сообразно перемене положений отдельных частей тела. От смещения центра тяжести вверх или вниз над площадью опоры, ближе или дальше от ее границ зависит устойчивость равновесия.

Площадь опоры ограничена спереди прямой, соединяющей концы больших пальцев стопы, сзади — прямой, соединяющей пятки, и с боков — наружными краями обеих стоп. В зависимости от положения последних форма и размеры опорной площади могут быть различными. Устойчивость равновесия определяется прежде всего положением отвесной линии, опущенной из центра тяжести тела. При вертикальном положении тела эта линия должна проходить в пределах площади опоры. Если она окажется за пределами последней, тело падает.

Равновесие тем устойчивее, чем ниже располагается центр тяжести (то есть чем он ближе к площади опоры), чем ближе к центру опорной площади вертикаль, проведенная из центра тяжести, чем больше размеры площади опоры.

Размеры опорной площади могут быть увеличены, если расставить ноги. Это усилит устойчивость равновесия. Если стоять на одной ноге или на носках, площадь опоры, наоборот, уменьшается, соответственно теряется устойчивость равновесия.



204. Положение общего центра тяжести у мужчины и женщины

Некоторый практический интерес могут иметь сведения о положении центра тяжести отдельных частей тела. Центр тяжести головы лежит на $^1/_2$ *см* впереди фронтальной оси атланто-затылочного сустава. Голова поэтому стремится опрокинуться вперед, чему препятствует напряжение затылочных мышц. Центр тяжести туловища, взятого вместе с головой, находится на $^8/_{10}$ *см* позади фронтальной оси тазобедренных суставов. Туловище стремится опрокинуться назад, но удерживается благодаря сокращению четырехглавого мускула бедра. Отвесная центра тяжести при напряженном положении тела проходит впереди фронтальной оси коленных суставов, в связи с чем вышележащая часть тела стремится опрокинуться вперед. Этому препятствует пассивное замыкание коленных суставов, вызванное напряжением задней стенки сумки и связочного аппарата. Отвесная центра тяжести проходит почти на 5 *см* впереди стопных суставов. Все тело упало бы вперед, если бы этому не препятствовало напряжение икроножных мышц.

Когда человек несет тяжесть, происходит смещение центра тяжести, которое должно быть компенсировано соответствующим изменением положения тела. Поэтому туловище наклоняется в сторону, противоположную нагрузке. Так, когда груз лежит на спине, туловище сгибается вперед; если же тяжесть нести перед собой, туловище откидывается назад. Если груз нести в правой руке, туловище наклоняется налево, в эту же сторону выносится свободная рука. Когда тяжесть лежит на одном плече, туловище наклоняется в сторону противоположного плеча. Если груз держать на голове, центр тяжести не изменяет значительно своего положения и тело может оставаться в вертикальном положении.

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ФОРМА ТЕЛА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЕГО ПОЛОЖЕНИЯХ (СТАТИКА)

Общая форма стоящей фигуры зависит от того, насколько симметрично располагаются при этом отдельные части тела.

Если они располагаются строго симметрично, обе половины тела, правая и левая, являются как бы зеркальным отражением одна другой. Напряжение мускулатуры и связочного аппарата, удерживающих тело в этом положении, одина-

ково на обеих сторонах последнего. Вес тела распределяется равномерно на обе стопы. Если же человек стоит в асимметричной позе, при которой нагрузка тяжести тела падает большей частью на мышцы одной стороны тела, обе половины последнего обнаруживают разницу в форме. Можно различать три вида симметричного положения стоящей фигуры, при которых изменяется местоположение общего центра тяжести по отношению к площади опоры. При нормальной позе прямо стоящего человека общий центр тяжести тела лежит в той же фронтальной плоскости, в которой располагаются поперечные оси главных суставов конечностей и центры тяжести отдельных звеньев тела — головы, туловища, рук и ног. По мысли авторов, исследовавших это положение тела, оно может осуществляться без всякого напряжения мускулатуры. Позвоночник, как пружина, несет тяжесть тела, одинаково устойчивого в этих условиях против толчков спереди и сзади.

В удобном для человека вертикальном положении отвесная из общего центра тяжести тела проходит позади поперечных осей тазобедренных суставов и впереди поперечных осей коленных и голеностопных суставов. Она падает примерно в центр площади опоры. Эта поза требует, очевидно, сравнительно небольшой затраты мышечной силы, так как лежащие выше тазобедренных суставов части тела удерживаются натяжением подвздошно-бедренных связок, а коленные суставы закрепляются натяжением собственного связочного аппарата. Для такого положения стоящей фигуры характерны немного согнутые коленные суставы, слегка наклоненные вперед голени, сгибающиеся в голеностопных суставах, и незначительно разогнутые тазобедренные суставы. Туловище поэтому смещается назад, а таз немного выносится вперед. Наклон его уменьшается.

При напряженном вертикальном положении тела отвесная общего центра тяжести падает вблизи передней границы площади опоры. Отвесная проходит впереди всех суставов нижней конечности; при этом тазобедренные и голеностопные суставы стремятся согнуться, а коленные, наоборот, разогнуться до отказа. Такое положение тела требует активной работы мышц, удерживающих в разогнутом положении первые два сустава. Эту функцию в первую очередь выполняют большой ягодичный мускул и трехглавый мускул голени, коленный сустав укрепляется в нужном положении напряжением связочного аппарата. Все же тазобедренные и голеностопные суставы остаются несколько согнутыми, и потому весь корпус, особенно грудь, выносится вперед, а таз смещается назад.

При данном положении тела, характеризующем военную выправку, кроме указанных мышц должны включаться в работу и многие другие мышцы. Так, четырехглавый мускул бедра противодействует сгибанию колена, возникающему *Рис. 205* под влиянием тяги трехглавого мускула голени, выпрямитель спины удерживает туловище от падения вперед и т. п.

Напряженное вертикальное положение тела, из которого легко переключиться на ходьбу или бег, быстро утомляет человека и поэтому не может быть удержано долго.

При асимметричной позе стоящей фигуры тело опирается главным образом

на одну ногу, в то время как другая только слегка соприкасается с площадью опоры. Отвесная центра тяжести проходит при этом через площадь опоры только одной опорной стопы.

Когда человек стоит, опираясь на одну ногу, таз смещается обычно в сторону опорной ноги. В этом случае туловище опускается к тазобедренному суставу свободной ноги, несколько отведенной, опорная же нога находится в приведении. Отвесная из центра тяжести тела падает в пределах уменьшенной площади опоры опорной ноги. Плечо со стороны свободной ноги приподнимается. Голова и шея часто наклонены в противоположную сторону.

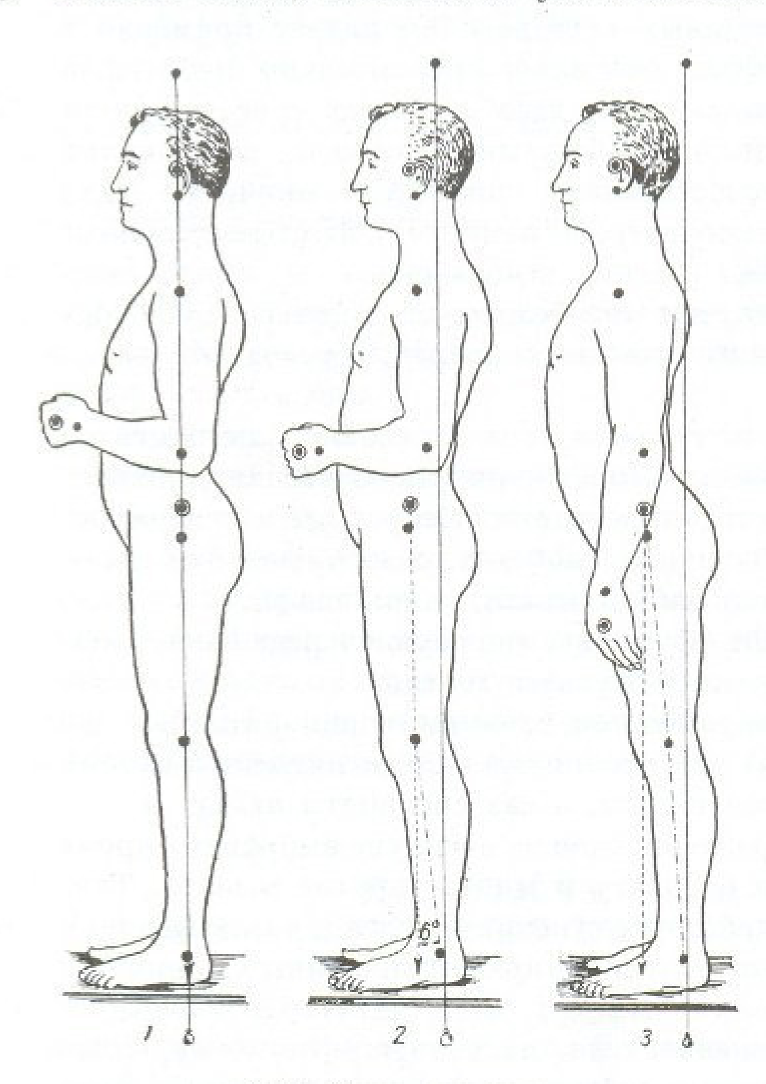
В таком положении тело отдыхает, так как для него почти не требуется работы мышц. Дальнейшее смещение туловища в сторону опорной ноги тормозится пассивным натяжением связочного аппарата и упирающимися друг в друга костными элементами суставов.

Поза сидящего человека более устойчива, чем стоящего, так как, когда *Рис. 206* человек сидит, значительно увеличивается площадь опоры.

Когда человек сидит, не опираясь спиной на спинку стула, его туловище опирается на стул либо крестцом, либо седалищными буграми, либо даже задними поверхностями бедер. В последнем случае известная часть тяжести тела давит на коленный сустав и голень.

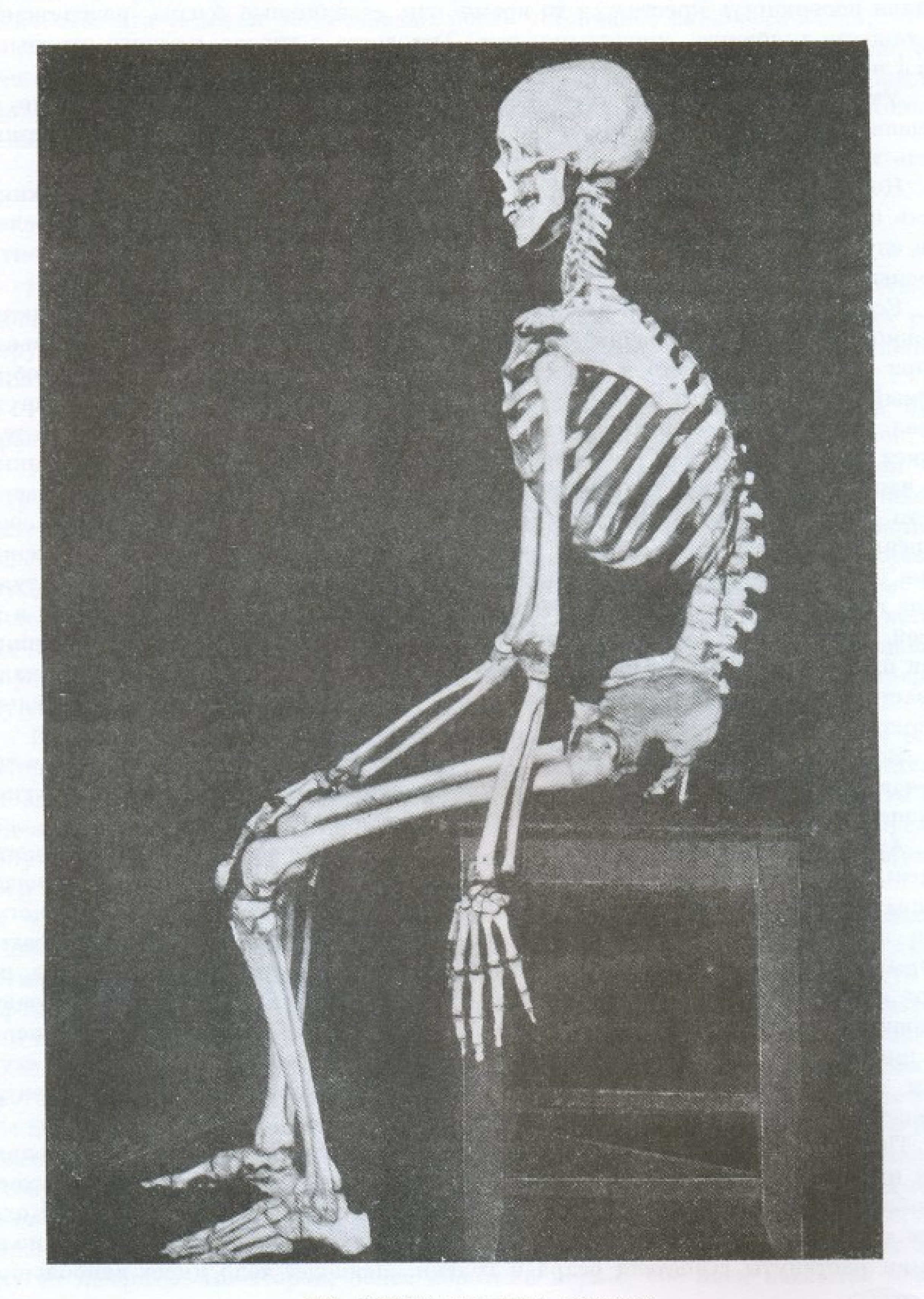
Когда туловище опирается на седалищные бугры, оно принимает вертикальное положение, бедра укрепляются горизонтально. Площадью опоры помимо седалищных бугров являются края больших ягодичных мышц. Наклон таза уменьшается, крестец и лобковая кость приподнимаются на одинаковую высоту над площадью опоры. Резко изменяется общая форма спины вследствие почти полного сглаживания поясничного лордоза и усиления грудного кифоза. Если же при таком положении расслабить мускулатуру спины, линия спины округляется.

Если сидеть, опираясь не только на седалищные бугры, но и на крестец, таз больше смещается назад и уменьшается угол его на-



205. Виды стояния:

1 — нормальная поза, *2* — удобная поза, *3* — военная выправка



206. Скелет сидящего человека

клона. Таким образом, в площадь опоры включается сильно нагруженная задняя поверхность крестца, в то время как седалищные бугры, разгружаясь от тяжести туловища, приподымаются. Туловище и голова немного откидываются назад.

Участие бедер в опоре туловища различно и зависит от того, свободно ли свешиваются голени, или имеют опору на полу. В последнем случае известная часть тяжести переносится на голень и стопу.

Когда человек сидит верхом, он может опираться на ягодицы, на верхнюю часть задней поверхности бедер, на нижнюю часть бедер и колени. В последнем случае он полусидит, полустоит, как это бывает, когда наездник стоит в стременах.

Если сидеть, опираясь на спинку сиденья, площадь опоры изменяется. Можно различать два основных вида опоры спины: прямая, вертикальная опора спины имеет место в том случае, если таз сильно вдвинут в угол, образуемый сиденьем и его спинкой, и если при этом туловище и голова откинуты назад. В этом случае отвесная из центра тяжести вышележащих частей тела может проходить позади площади опоры. Тогда вся спина опирается о спинку. Но чаще всего отвесная проходит или впереди спинки, или по ее задней поверхности, и тогда спинка почти не используется в качестве опоры. Другие соотношения появятся в тех случаях, когда таз отодвинут от спинки и когда между ними остается свободное пространство. Тогда отвесная из центра тяжести туловища падает в это пространство. Она оказывает давление в сторону спинки и по косой линии давит на площадь опоры. Если таз достаточно удален от спинки, если площадь опоры горизонтальна и имеет гладкую поверхность, тело соскальзывает с сиденья. Чтобы удержаться на сиденье, необходимо дополнительно опереться на подошвы.

Восходящая назад по косой линии площадь опоры спины имеет место в том случае, когда туловище откинуто к спинке сиденья и опирается на нее крестцом и поясницей. Мускулатура спины расслаблена, тело отдыхает.

Асимметричная поза наблюдается у сидящего человека в том случае, когда сиденье бывает неровно или же когда человек полусидит, опираясь о площадь опоры только одной половиной таза (например, положив ногу на ногу). При этом другая половина таза несколько приподымается над площадью опоры. Когда человек сидит, отвесная центра тяжести проходит всегда позади площади опоры стоп; поэтому, чтобы встать, необходимо наклонить туловище вперед. При этом отвесная центра тяжести переместится вперед на площадь опоры. Можно, не наклоняя туловища, подвести ноги под стул, этим движением опорная площадь стоп приближается к отвесной центра тяжести.

Положение лежащего тела может быть симметричным (лежание на спине или на животе) и асимметричным (лежание на боку). Человек лежа отдыхает. Наиболее удобно отдыхать на спине или на боку с согнутыми ногами. Когда ноги вытянуты, тело до некоторой степени утомляется, так как при этом положении растянуты сгибатели бедра и голени. Лежащее тело имеет наибольшую

площадь опоры; кроме того, его общий центр тяжести располагается очень низко. Оба эти условия обеспечивают более устойчивое равновесие тела.

У лежащего человека мускулатура может быть полностью расслаблена, его тело находится в устойчивом равновесии только под влиянием силы тяжести. Однако мышечный тонус у лежащего и даже спящего не исчезает, а только ослабляется.

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ФОРМА ТЕЛА ПРИ ДВИЖЕНИЯХ (ДИНАМИКА)

Изучение внешних форм тела, находящегося в движении, является главной задачей пластической анатомии. Однако разрешение этой задачи встречает ряд затруднений, связанных с многообразием движений и их индивидуальным выражением.

Рассмотрим вначале движения тела, связанные с перемещением его в пространстве (локомоторные движения). К ним относятся ходьба, бег и прыжок.

Ходьба представляет собой сложный двигательный акт, при котором одновременно осуществляется опорная и локомоторная функции нижних конечностей, выполняемые попеременно то одной, то другой ногой. В известный момент ходьбы тело опирается только на одну ногу, получившую название опорной, другая же, согнутая в тазобедренном и коленном суставах, в это время качается — свободная, или качающаяся, нога. Тяжесть тела расположена всегда над опорной ногой, — следовательно, в процессе ходьбы она перемещается наподобие маятника. Свободная нога в то же самое время выносится вперед, обусловливая передвижение тела.

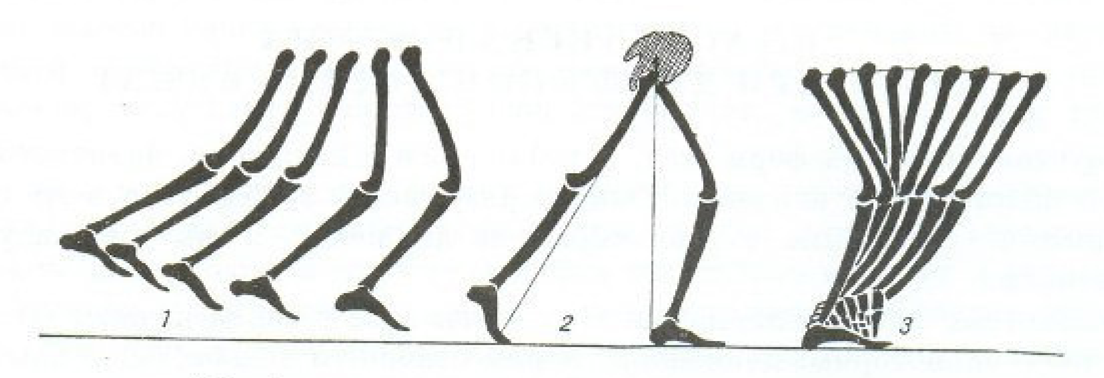
Начало ходьбы всегда связано с нарушением устойчивого равновесия тела, которое, наклоняясь, выводит отвесную общего центра тяжести из пределов площади опоры. Тело начинает падать. Для того чтобы воспрепятствовать его падению и восстановить утерянное равновесие, одна нога выносится вперед и получает таким образом новую, дополнительную площадь опоры. Приземление ноги совершается путем переката стопы с пятки на носок.

В анализе механизма ходьбы пользуются двумя понятиями — одиночным и двойным шагом. Одиночным шагом называют перемещение находящейся сзади ноги вперед, мимо опорной, вплоть до приземления на пятку. Часть пути до вертикали, разделяющей шаг пополам, называется задним, а впереди ее — передним шагом. Следовательно, одиночный шаг состоит из переднего и заднего шагов. Двойным шагом называют сумму двух одиночных шагов, следующих один за другим. Двойной шаг является основой ходьбы, так как, только совершив его, обе ноги принимают свое исходное положение. Длительность двойного шага при обычной ходьбе (121 шаг в минуту, каждый шаг — 0,75 *м*) равна примерно 1 секунде. В двойном шаге можно различать два основных периода: период одиночной опоры (0,85 секунды) и период двойной опоры (0,12 секунды). Первый характеризуется тем, что опорной является только одна нога, в то время как другая качается. Во второй, более короткий период обе ноги касаются почвы

одновременно: в то время как опорная находится на месте, качающаяся не успевает еще полностью оторваться от земли.

Период одиночной опоры. Работа качающейся ноги включает в себя три момента: момент заднего шага, вертикали и переднего шага.

Момент заднего шага — качающаяся нога, находясь в исходном положении, располагается позади воображаемой вертикали. При этом бедро вынесено немного вперед, голень — наоборот, назад, а стопа обращена носком вниз. В этом положении свободная нога удерживается сокращением ряда мышц. На бедро действуют подвздошно-поясничный и нежный мускулы, на голень — икроножный и короткая головка двуглавого мускула, на стопу — трехглавый мускул. Приближаясь к вертикали, свободная нога находится под влиянием сокращающихся мышц и силы тяжести, которые действуют в одном направлении. Качание ноги ускоряется сокращением указанных мышц, сгибающих тазобедренный и коленный суставы.



207. Фазы перемещений ноги во время ходьбы:

1 — периоды качания свободной ноги, *2* — период двойной опоры, *3* — период одиночной опоры ноги

Рис. 207

Момент вертикали — качающаяся нога, приближаясь к опорной, устанавливается в вертикальном положении и переключается на другой механизм. Действие тяжести сводится к нулю. Центр тяжести тела находится наиболее высоко. Голень расположена почти вертикально, стопа — горизонтально. Угол коленного сустава уменьшен.

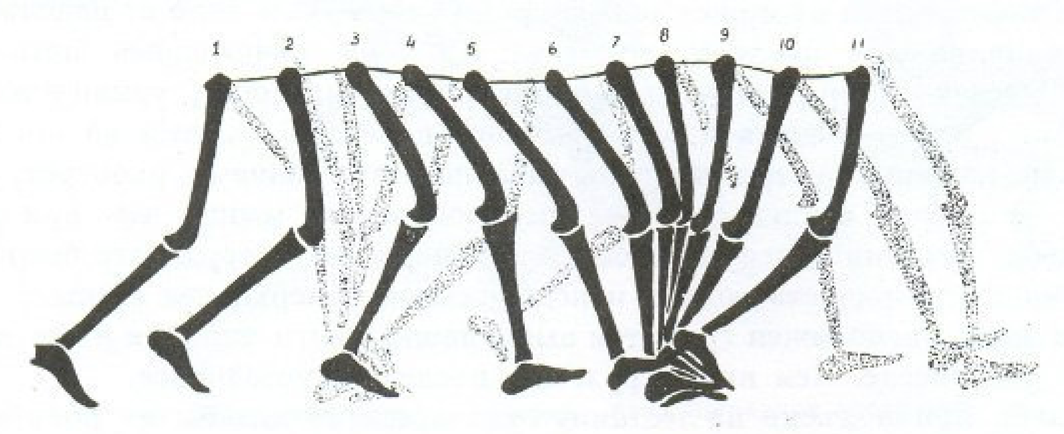
Момент переднего шага — качающаяся нога выносится впереди вертикали, причем различные части ноги участвуют в этом движении неодинаково. Бедро в своем поступательном движении вперед тормозится сокращением большого ягодичного мускула, а голень, наоборот, совершает это движение в быстром темпе под влиянием баллистического сокращения предварительно растянутого прямого мускула бедра. Стопа разгибается сокращением передних мышц голени. Большое значение в моменте переднего шага приобретает сокращение большого ягодичного мускула, препятствующего дальнейшему сгибанию тазобедренного сустава, которое могло бы сильно ослабить действие прямого мускула бедра на голень. Качающаяся нога работает под влиянием действия мышц, направленного на преодоление силы тяжести, стремящейся вернуть ногу обратно.

В то время как свободная нога перемещается, вторая нога дает телу опору и передвигает его вперед. В работе опорной ноги можно различать два момента.

Момент полной опоры стопы — в этом моменте ходьбы под влиянием толчка качающейся ноги тяжесть тела переносится на опорную ногу, которая проталкивает ее вперед. Бедро разгибается в тазобедренном суставе сокращением большого ягодичного мускула и отводится постепенно назад, а голень, разогнутая в колене, выносится вперед, сгибаясь в голеностопном суставе вследствие сокращения переднего большеберцового мускула. До указанной вертикали движение голени осуществляется сокращением четырехглавого мускула бедра.

Момент переката ноги с пятки на носок характеризуется отрывом пятки опорной ноги от земли и постепенным переносом нагрузки стопы на носок. Площадь опоры при этом резко уменьшается, тело держится на носке опорной ноги. Нару- *Рис. 208*
шенное таким образом равновесие вызывает падение тела вперед, которого, однако, не происходит, так как вынесенная вперед качающаяся нога, приземляясь в этот момент, образует дополнительную опору.

Период двойной опоры. Этот период очень короткий. В это время опорная нога, находящаяся сзади, касается земли носком, а качающаяся нога, находящаяся спереди, касается земли пяткой. Обе ноги имеют двойную площадь опоры, причем каждая площадь в отдельности уменьшена. Падение тела в сторону устраняется сохранением обычной ширины площади опоры. Тяжесть тела переносится на переднюю ногу, которая становится опорной. Период двойной опоры характеризуется наиболее низким расположением центра тяжести тела.



208. Фазы перемещений ног во время ходьбы:

1—5 — периоды качания ноги вперед, *6—11* — период одиночной опоры, *6* — период двойной опоры

Ритм ходьбы. Обычно в минуту человек делает примерно 100—120 шагов, следовательно, каждый шаг длится $^1/_2$ секунды. Ускоряя шаги, можно довести их количество до 170 и даже до 200 в минуту. При дальнейшем ускорении шага ходьба переходит в бег.

Ускорение ритма ходьбы всегда сокращает период двойной опоры и уменьшает размах покачиваний тела.

При ходьбе центр тяжести тела качается наподобие маятника. Размах вертикальных качаний достигает 4 *см*, боковых — 1,3 *см* и сагиттальных — 2,5 *см*. Боковые качания тела могут в иных случаях резко усилиться в период одиночной опоры, когда нарушаются условия, необходимые для устойчивого равновесия. В одних случаях они уменьшаются благодаря наклону туловища в сторону опорной ноги и фиксации к ней таза. Последнее осуществляется сокращением средней и малой ягодичных мышц той же стороны и крестцово-остистых — противоположной стороны. Таким образом, отвесная центра тяжести уже падает в пределах площади опорной ноги, и таз удерживается от больших боковых качаний. Это обычная «твердая» походка.

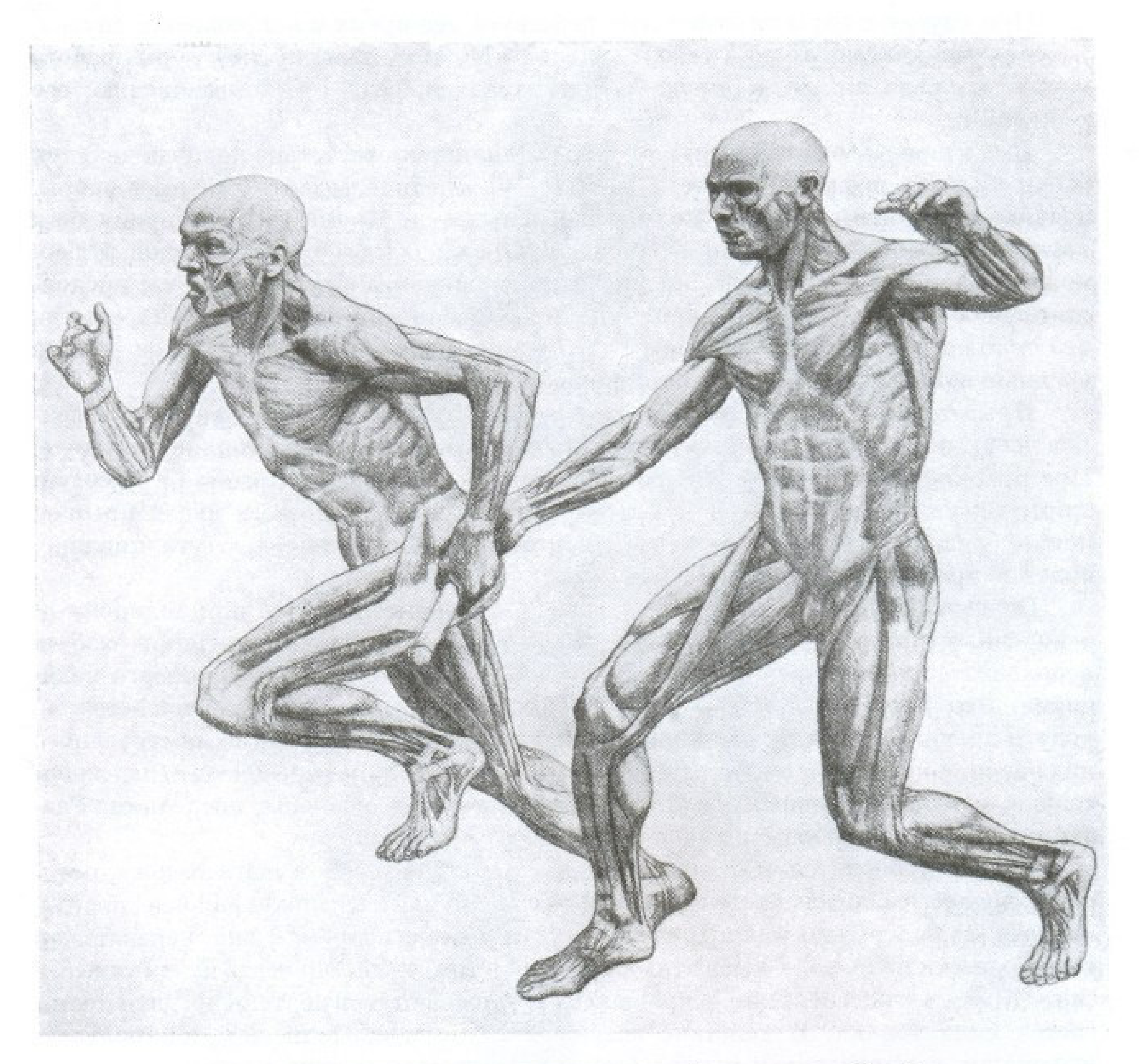
Однако в других случаях восстановление равновесия в периоде одиночной опоры совершается иначе. Туловище наклоняется в сторону качающейся ноги, а таз выдвигается, наоборот, в сторону опорной, находящейся в приведении. Последнее движение, сопровождающее каждый шаг, приводит к большим боковым качаниям таза. Это качающаяся, «утиная» походка.

Движения рук при ходьбе совершаются перекрестно с движениями ног, то есть одновременно с вынесением вперед правой ноги выносится левая рука, и наоборот. Качания рук уменьшают повороты туловища вокруг вертикальной оси в сторону опорной ноги, возникающие в результате выбрасывания вперед качающейся ноги. Вот почему, если руки скрещены за спиной, боковые повороты туловища усиливаются.

Различные виды ходьбы. Когда человек несет тяжесть, длина его шага уменьшается вследствие необходимости укоротить период одиночной опоры. Опорная нога не может долгое время удерживать тело от падения вперед при увеличившемся давлении тяжести. Поэтому качающаяся нога должна быстрее достичь опоры. Период двойной опоры, наоборот, удлиняется. Стопа приземляется всей подошвой, без обычного переката с пятки на носок. Вертикальные качания центра тяжести уменьшаются, боковые, наоборот, увеличиваются. В работу вовлекается большее количество мышц, чем при нормальной ходьбе. Особенно нагружаются мышцы передней поверхности бедра, задней и наружной поверхности голени и подошвенной поверхности стопы.

Чем выше расположен груз, тем выше лежит центр тяжести и тем менее устойчиво равновесие. Чем ниже груз, тем последнее устойчивее.

Ходьба при подъеме на лестницу отличается от ходьбы по ровному месту прежде всего изменением характера качания свободной ноги, которое в данном случае проводится активным мышечным сокращением. Особое значение приобретают действия подвздошно-поясничного мускула, поднимающего согнутую в колене ногу на вышележащую ступень. Стопа устанавливается на ней всей подошвой. Наиболее затруднено при подъеме по лестнице проталкивание тела, которому нужно дать толчок не только вперед, но и вверх. Это достигается, во-первых, совместным сокращением четырехглавого мускула бедра и большого ягодичного мускула, действующего на ту ногу, которая находится впереди, и, во-вторых, — сокращением трехглавого мускула голени, благодаря которому отталкивается от площади опоры нога, находящаяся сзади. В то же



209. Мускулатура тела во время бега (передача эстафеты)

время туловище выносится вперед. Все это действует так, что центр тяжести тела переносится на переднюю ногу, устанавливаемую на вышележащую ступень. При подъеме по лестнице особенно усиливаются боковые качания тела, нарастающие по мере увеличения расстояния между ступенями.

Подъем в гору имеет много общего с подъемом по лестнице, однако осложняется действием силы тяжести в обратном подъему направлении. В связи с этим затрудняется не только проталкивание тела вверх, но также и сохранение его равновесия на наклонной площади опоры. Все это требует более энергичной работы мышц. Особенно большая нагрузка достается большим ягодичным мышцам и четырехглавым мускулам бедра.

При спуске с горы тяжесть тела действует все время в направлении спуска, ускоряя движения и толкая тело к падению. Поэтому при спуске с горы работа мышц направлена не к продвижению тела вперед, а к торможению его движений.

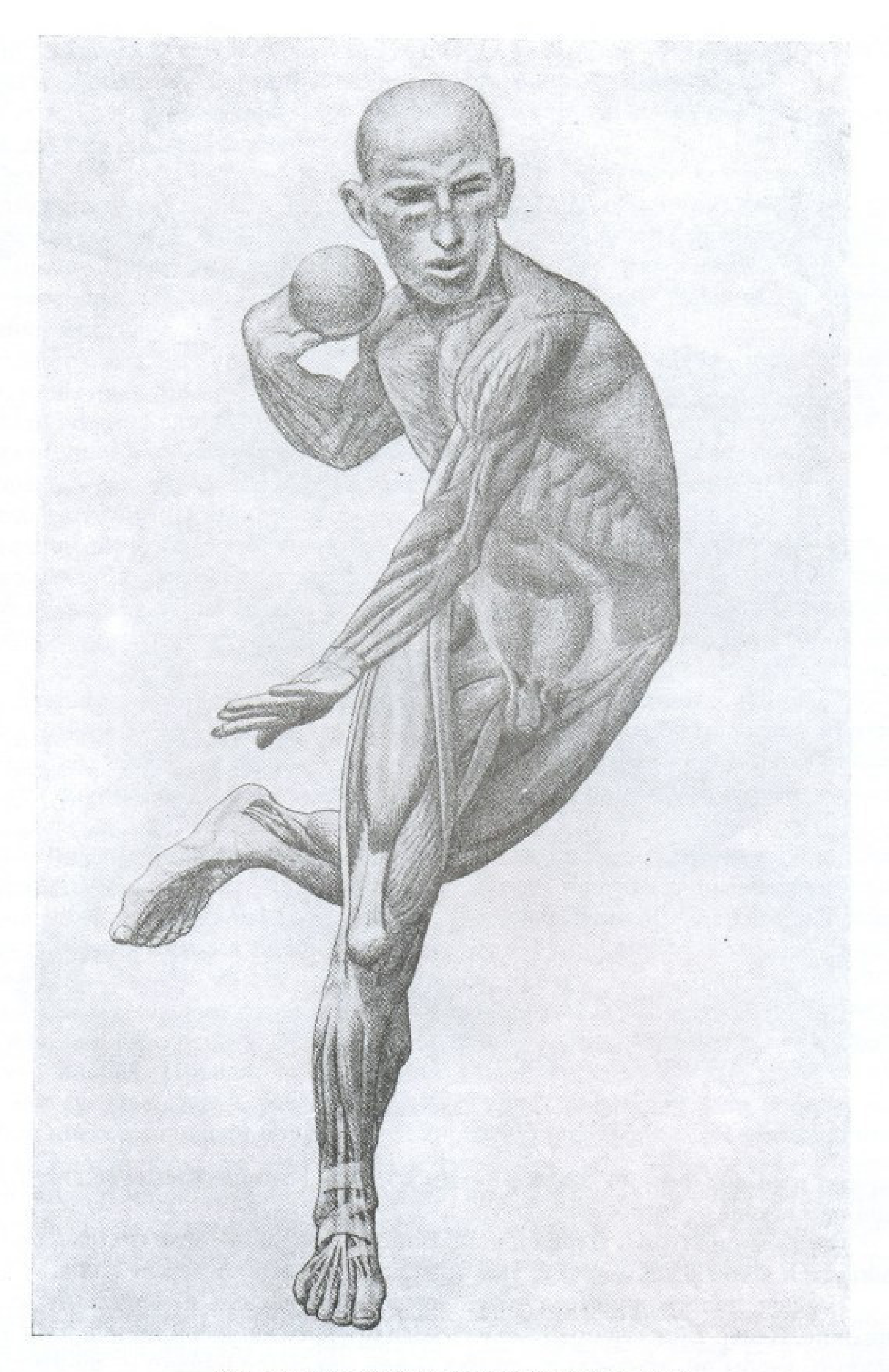
Рис 209 *Бег.* Главным отличием бега от ходьбы является отсутствие периода двойной опоры и замена его фазой полета в воздухе. В последней фазе тело, не имея опоры, подчиняется общим законам полета свободных тел. Кроме того, во время бега изменяется работа мышц. Они сокращаются с большей быстротой и силой. В беге можно различать два периода: период одиночной опоры и период полета; продолжительность первого уменьшается по мере увеличения скорости бега, иногда это только момент, необходимый для удара носка о землю. Период полета увеличивается по мере нарастания скорости бега.

Прыжок представляет собой такое движение, при котором тело, выброшенное вверх резким сокращением мышц, проходит некоторое расстояние в воздухе. При прыжке в длину полет тела совершается вперед и вверх. Прыжки в высоту и длину могут совершаться либо с места, либо с разбега. Во всех видах прыжка можно различать четыре периода: подготовительный период, отталкивание, полет и приземление.

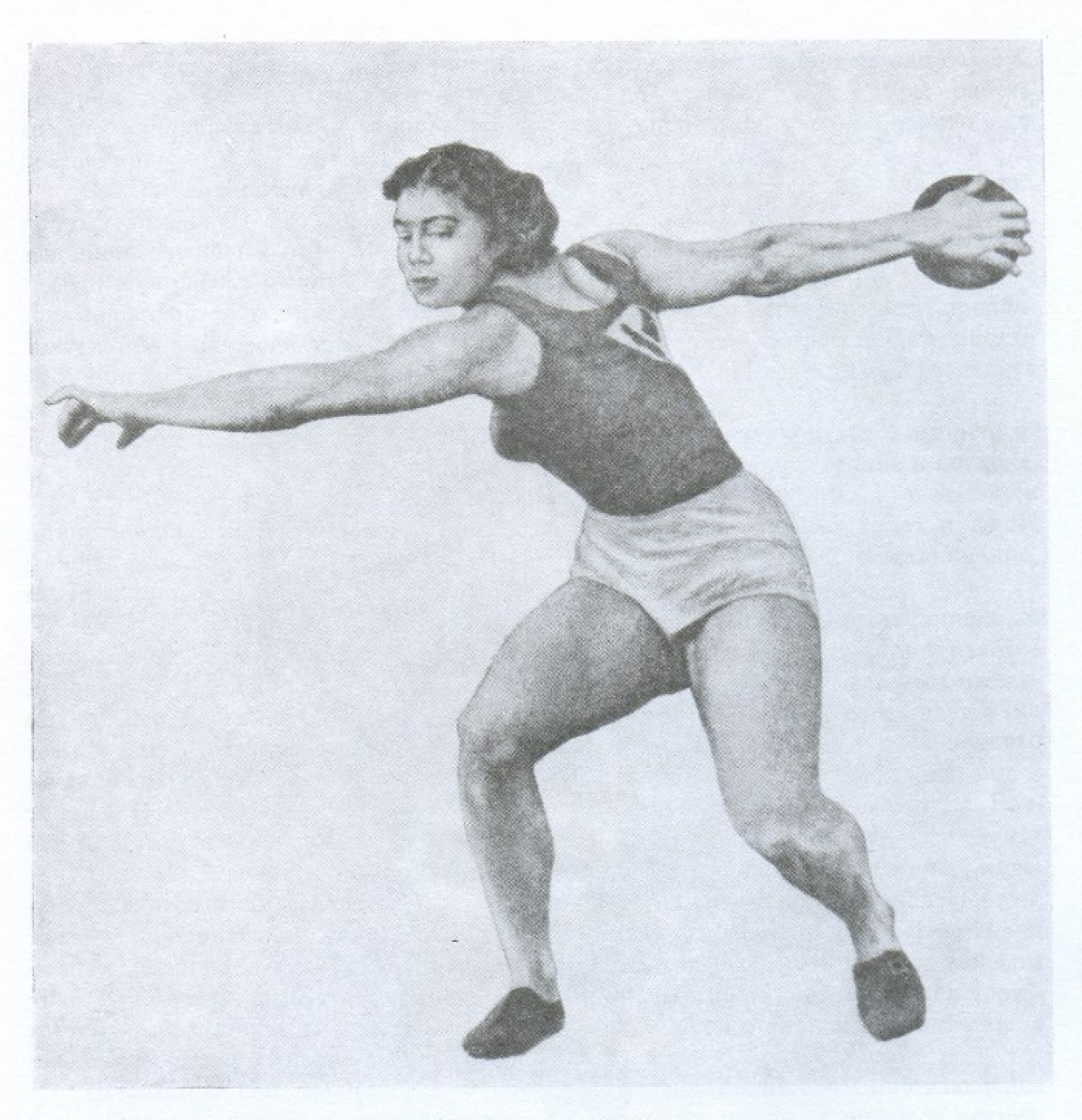
Подготовительный период — разбег — характеризуется прямолинейным ускоренным движением тела вперед. В момент отталкивания инерция разбега используется для движения вверх включением в работу мышц прыжкового механизма. Это переключение бегового механизма в прыжковый совершается на ходу и дает в результате движение по диагонали параллелограмма, построенного на силе инерции и силе толчка. Скорость разбега не должна преобладать над силой толчка, так как конечный результат определяется в основном последним. Разбег поэтому берется обычно короткий (6—11 *м*).

Толчок проводится обыкновенно в два шага. При первом шаге та нога, которая находится сзади, сгибается в колене, в то время как нога, находящаяся впереди, согнута сравнительно мало. В следующий момент сгибается и она, перекатывая стопу с пятки на носок. Смысл этих движений в том, чтобы опустить центр тяжести тела. Кроме того, сгибатели, сокращаясь, растягивают разгибатели ног, чем достигается сила толчка. В действие вступают такие мощные мышцы, как большая ягодичная, четырехглавая мышца бедра и трехглавая мышца голени.

Последний шаг начинается с энергичного разгибания отталкивающейся ноги. Другая нога тоже разгибается и, отрываясь от опоры, выносится вперед. Разгибается все тело, и предварительно опущенный центр тяжести, получая толчок, перемещается кверху. В этот момент реализуется вся сила толчка, и после отрыва стопы от опоры увеличить ее уже невозможно. Интересно, что разгибание тела при прыжке совершается не с одинаковой скоростью в различных суставах. Чем выше расположен сустав, тем быстрее он разгибается. Раньше всего выбрасываются вверх руки, чем увеличивается сила прыжка. Далее разгибается спина (крестцово-остистый мускул), потом — тазобедренные суставы (большой ягодичный мускул), затем — коленные суставы (четырехглавый мускул бедра), и, наконец, суставы стопы (трехглавый мускул голени). Последний момент завер-



210. Мускулатура тела при толкании ядра



211. Метание диска

шается отрывом тела от земли. Таким образом, скорость уменьшается книзу, от одного сустава к другому.

Об этом знал уже Леонардо да Винчи, писавший, что «голова при прыжке двигается в три раза быстрее, чем происходит отрыв от земли стоп».

Период полета является наиболее индивидуально изменчивым моментом в прыжке. Центр тяжести прыгающего тела проносится над планкой, при этом необходимо, чтобы он, во-первых, лежал к ней наиболее близко и, во-вторых, чтобы

он достиг наивысшей точки траектории полета именно в тот момент, когда он находится над планкой. В различных стилях прыжка положение центра тяжести тела над планкой неодинаково: при боковом прыжке он проносится высоко над ней, при других прыжках, наоборот, близко.

Период приземления — приземление совершается одновременно на обе ноги, которые должны быть согнуты. Этим полностью используются их рессорные свойства. Особенно важно, быстро останавливая при приземлении поступательное движение тела вперед, сохранить его равновесие. Для этого прыгун совершает целый ряд балансирующих движений головой, туловищем и конечностями.

Толкание и метание являются наиболее характерными движениями большого размаха, в которых принимает непосредственное участие все тело. Основной задачей этих движений является придание наибольшей скорости толкаемому предмету. Это может быть какой-либо легкоатлетический снаряд (ядро, диск, копье, молот) или просто камень, мяч и т. п. Все баллистические движения имеют много общего, поэтому достаточно изучить одно из них, наиболее типичное.

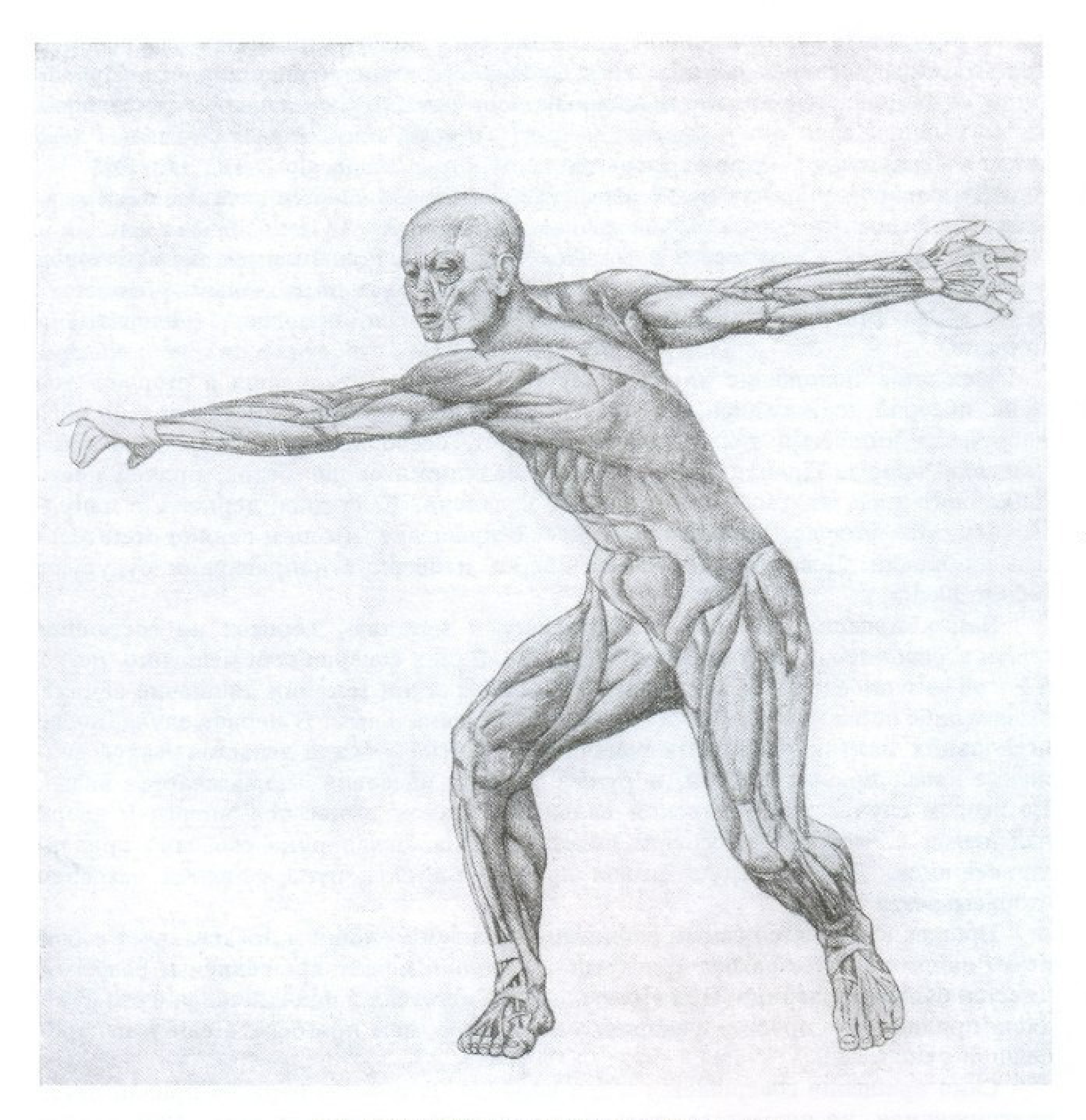
Толкание ядра. Весь сложный двигательный акт толкания ядра может быть разбит на пять фаз: исходное положение, замах, прыжок, толчок и балансирование. Способ передачи движения ядру неодинаков в отдельные фазы толкания. В начальные фазы, до толчка, ядро и тело толкающего представляют собой одно целое и ускорение движения сообщается телу и ядру одновременно. С этой целью используется прыжок. Опорой для прыгающего является земля.

Во время же толчка в работу включаются рука и плечевой пояс, для которых опорой служит тело толкающего. Эти фазы ускорения движения ядра должны переходить друг в друга без какого-либо перерыва, в противном случае теряется эффект прыжка.

Отрыв ядра должен совершиться в тот момент, когда толкающая кисть достигает максимальной скорости движения. Этот момент наступает для кисти до окончания разгибания в конечных ее суставах. Особенно важно придать наибольшую скорость движению ядра в первые фазы толкания, так как после отрыва снаряда вся сила толчка тела не может ускорить полета ядра.

Исходное положение характеризуется поворотом верхнего отдела туловища вправо и наклоном его вниз. Ось таза расположена в направлении толчка. Голова выдвинута вперед. Правая, нагруженная тяжестью тела и ядра нога согнута в коленном суставе. Левая, разгруженная нога отставлена влево на ширину плеч и касается носком площади опоры. Правая, согнутая в локте рука отведена назад под углом полета ядра по отношению к туловищу (45°). Ядро лежит в правой большой надключичной ямке. Интересно положение кисти: она разогнута и повернута ладонью в наружную сторону. Предплечье находится в полной пронации. Ядро придерживается только концевыми фалангами пальцев. Левая рука выброшена вперед и вверх в направлении толчка. *Рис. 210*

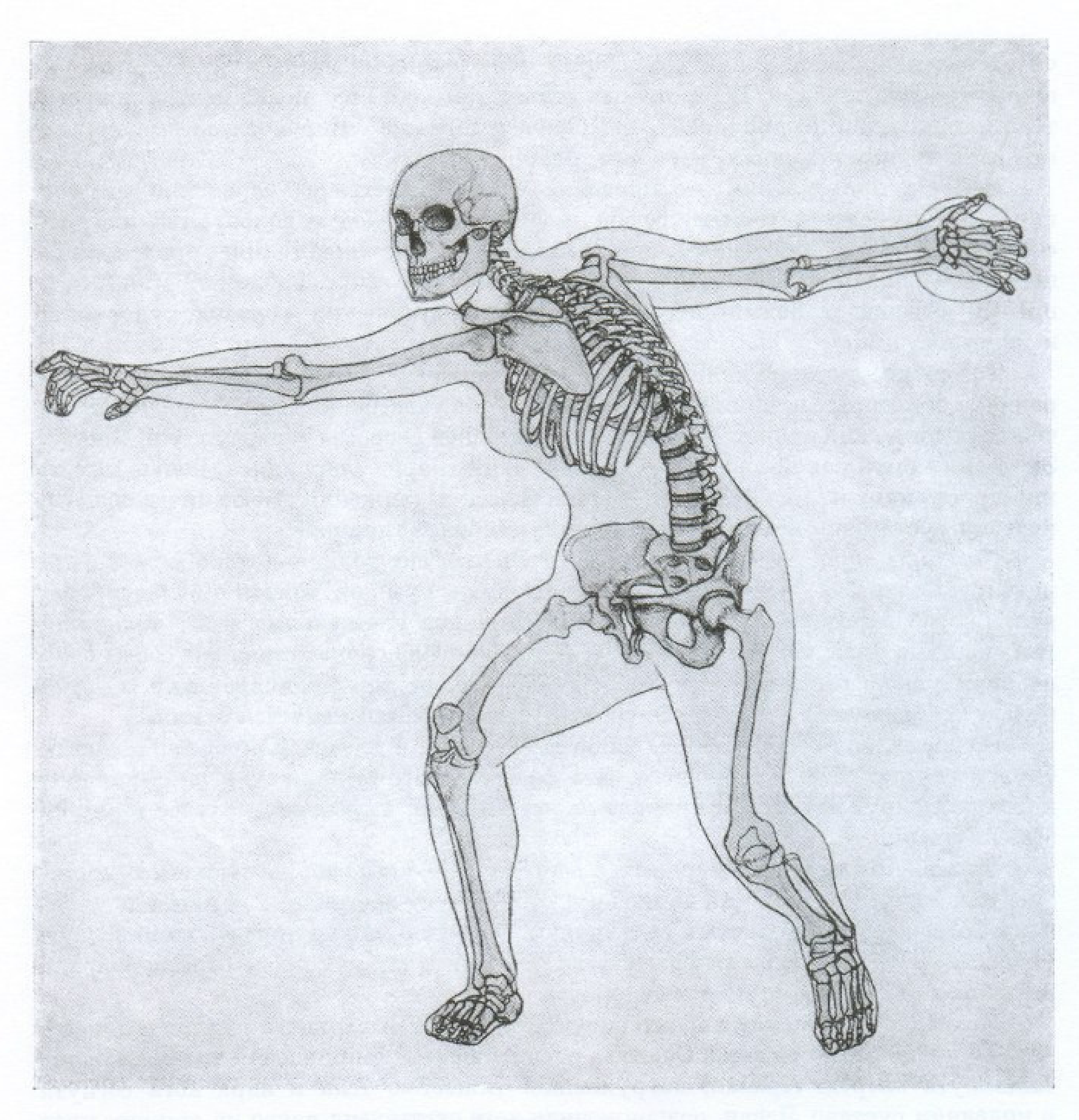
Замах — подготовительное движение к скачку — совершается левой ногой, которая выносится вначале высоко вправо, впереди тела, а затем — в направлении будущего полета ядра. В первый момент замаха равновесие тела еще сохра-



213. Мускулатура тела при метании диска

ниям сопутствует растяжение грудных мышц, трехглавого мускула плеча и сгибателей правой кисти. Кроме того, растягивается и четырехглавый мускул бедра правой ноги, которая приземляется в центре круга на носок, будучи слегка согнутой в коленном и тазобедренном суставах. Все растянутые мышцы в момент толчка дают баллистическое сокращение.

Толчок ядра является непосредственным продолжением скачка. Правая нога дает толчок, разгибаясь в коленном суставе и сгибаясь в стопном. Возникаю-



212. Скелет при метании диска

нено, во второй — оно теряется и тело начинает падать внутрь круга, ограничивающего движение толкающего.

Прыжок. Задача прыжка — придать наибольшую скорость падающему внутрь круга вместе с ядром телу. Это достигается прыжком влево, над самой поверхностью земли, осуществляемым резким толчком правой, согнутой в колене ноги и рывком вперед бедра левой ноги. Во время скачка туловище сильно вращается вправо, согнутая в локте правая рука резко заносится назад. Этим движе-

щее в результате горизонтальное вращение тела влево усиливается разгибанием левой ноги. Туловище разгибается и совершает резкое вращение влево. Правая рука выбрасывается вперед и вверх баллистическим сокращением указанных выше мышц. Левая рука, будучи согнута в локте, плечом делает рывок влево вместе с туловищем. Ядро отрывается от тела толкающего.

Балансирование тела после отрыва ядра сопровождается затихающими движениями основных суставов, участвовавших в толчке.

Метание диска является весьма сложным двигательным актом, в котором участвует все тело метателя. Этот акт можно разделить на несколько сменяющих друг друга фаз: исходное положение, замах диска, вращение (повороты) и метание.

Исходное положение характеризуется наклоном туловища в сторону той
Рис. 211 руки, которая держит диск, следовательно, вправо. Слегка согнутая правая нога нагружена тяжестью тела. Левая, наоборот, освобождена и только касается площади опоры. Правая рука с диском находится около бедра, причем кисть не держит диск, он свободно прилегает к ладони. Если диск держать с напряжением, это вызовет преждевременное сокращение мышц и свяжет метательные движения. Левая рука поднята вперед и вверх в направлении будущего полета диска.

Замах представляет собой подготовку к метанию, переход из состояния покоя в равномерно протекающее движение. Замах совершается медленно, легко и мягко — в плоскости броска. В зависимости от стиля метания движение замаха бывает либо параллельным земле, либо косо-вертикальным. В первом случае после нескольких маятникообразных покачиваний диска у бедра делается резкое движение назад правым плечом, и рука с диском пассивно отбрасывается назад. Во втором случае рука с диском сильным взмахом выносится вперед и вверх над левым плечом — в плоскости полета снаряда. Левая рука свободно придерживает диск. Далее следует рывок правого плеча, и рука с диском пассивно отбрасывается назад.

Вращение является самым сложным моментом метания и представляет собой нечто напоминающее разбег при прыжке. Однако между вращением и разбегом
Рис. 212 имеется большая разница. При вращении тело метателя и находящийся в его руке диск придают не простое ускорение движению, как при беге, а еще и центробежное ускорение.

Само вращение совершается в два периода. В течение первого правая нога, разгруженная, не подымаясь высоко над опорой, описывает дугу 180° малого радиуса. Левая же, нагружаясь, вращается на большом пальце стопы. Правая рука с диском пассивно следует за поворотом ноги, находясь все время позади тела. Вслед за этим без какого-либо перерыва следует второй этап вращения: левая нога в свою очередь так же низко описывает дугу на 180° большого радиуса, а правая следует этому вращению, будучи фиксирована на большом пальце стопы. Рука с диском по-прежнему находится сзади. В результате быстрого вращения резко усиливается центробежная скорость. Метатель уже не управляет диском, а, наоборот, последний определяет движения метателя. А так как центробежная

ВНЕШНИЙ ПОКРОВ ТЕЛА — КОЖА

Кожа, образующая наружный покров тела, — сложный орган, имеющий большое функциональное значение. Она участвует в теплорегуляции организма и, являясь важным выделительным органом, освобождает организм от таких вредных продуктов обмена, как пот; кроме того, она выделяет смазку (сало). Кожа участвует в газообмене и является органом чувств, воспринимающим разнообразные раздражения внешней среды (температурные, болевые, прикосновения и т. д.).

Общая поверхность кожи достигает 1,6 *м*². В детстве, юношестве и зрелом возрасте кожа, сохраняя свою эластичность, следует за всеми изменениями формы тела, связанными с ростом. К старости, когда организм дряхлеет, поверхность кожи сильно изменяется: на ней появляются неровности, борозды, складки.

Строение кожи. Кожа имеет два основных слоя. Один из них, поверхностный, состоит из многослойного плоского эпителия — это надкожица. Другой, более глубокий — собственно кожа — образован соединительной тканью. С подле-
Рис. 214 жащими тканями кожа связана подкожной жировой клетчаткой.

Надкожица состоит из двух резко отграниченных слоев: один глубокий (зародышевый) образован высокими цилиндрической формы эпителиальными клетками, способными к размножению, другой — поверхностный, более плотный, получил название рогового слоя, так как составлен из плоских ороговевших эпителиальных клеток. Последние постоянно отделяются от поверхности кожи. Утерянные слои все время пополняются путем размножения клеток зародышевого слоя.

Толщина надкожицы колеблется от $^1/_3$ *мм* до 4 *мм* в зависимости от места ее расположения. Надкожица особенно толста в тех местах, где кожа испытывает различные механические воздействия, как трение, давление и т. п., например на подошве и на ладони.

В собственно коже можно различать два отдела: поверхностный, сосочковый слой, непосредственно прилегающий к надкожице и служащий для ее питания, и более глубокий — сетчатый слой, имеющий главным образом опорную функцию. Поверхностный слой собственно кожи многочисленными сосочками вдается в надкожицу. Сетчатый слой богат коллагеновыми и эласти-

сила прямо пропорциональна массе тела и квадрату скорости и обратно пропорциональна радиусу кривизны пути, то используется она с бóльшим успехом тяжелыми метателями, быстро вращающими диск.

Метание диска осуществляется сильным вращением туловища влево с одновременным наклоном его в ту же сторону, выбрасыванием вперед правого бедра *Рис. 213* и полным разгибанием левой ноги. Правое плечо и рука с диском резко выбрасываются справа налево снизу вверх баллистическим сокращением мышц. Это единственная фаза в метании, где используется сила самого метателя, причем главную силу все броски получают от ног. Вот почему важно включать метательный механизм только со второго этапа вращения, а не раньше.

327

ческими волокнами, образующими сложную петлистую сеть, или решетку. Указанные волокна придают коже эластичность, то есть свойство после сжатия или растяжения вновь возвращаться в исходное состояние. Особое значение приобретает сосочковый слой собственно кожи, который обусловливает рельеф поверхности надкожицы. Каждому выступающему сосочку соответствует валикообразный гребешок надкожицы, а каждому углублению последней — борозда на поверхности собственно кожи. Благодаря такому строению образуется сложный рисунок кожи, который, обнаруживая индивидуальную изменчивость, не повторяется у различных лиц.

В собственно коже лежат пучки гладких мышечных волокон, прикрепляющиеся к корням волос, расположенных в этом же слое. В результате сокращения этих волокон, совершающегося под влиянием ряда физических и психических факторов — холода, состояния страха и т. д., приподнимаются корни волос и сальных желез, вследствие чего образуется «гусиная» кожа.

Кроме корней волос в собственно коже лежат сальные и потовые железы, богато разветвленные сети кровеносных сосудов и большое количество нервов.

Толщина кожи колеблется от 0,3 *мм* до 4 *мм*. Кожа бывает толще на спине, ягодицах, ладони и подошве — до 4 *мм*. Наиболее тонка кожа на веках, губах и сосках. У женщин и детей кожа тоньше, чем у мужчин.

Рельеф кожи. Поверхность кожи на различных участках тела характеризуется весьма разнообразным рельефом. Последний образован рядом возвышений, углублений, плоских площадок и т. д.

Среди возвышений кожи можно различать две группы: первая обусловлена рельефом подлежащих частей, чаще всего костями или другими органами. Вторая группа возвышений — складки кожи. Они могут быть постоянными или непостоянными. Кроме того, они могут быть образованы всеми слоями кожи или только надкожицей с сосочковым слоем собственно кожи.

Среди постоянных складок, образованных всеми слоями кожи, выделяются бровные складки, уши, веки и губы.

Непостоянные складки кожи образуются либо в результате сокращений мышц, либо вследствие значительного жироотложения. Среди непостоянных складок мышечного происхождения особого внимания заслуживают мимические складки кожи лица (морщины). Возникая при сокращении мимических мышц, они, когда кожа теряет эластичность, уже не исчезают. Они встречаются на лице в виде лобных морщин, морщин вокруг глаз, складок в области надпереносья и т. д. Особенно характерна носо-губная складка, идущая от крыльев носа к углам рта. При всей изменчивости мимических складок кожи можно все же заметить известную общую закономерность в их расположении, обусловленную наличием у всех людей одних и тех же мимических мышц.

Что касается складок, образующихся вследствие развития подкожножирового слоя, то они встречаются в различных областях тела. Сюда относятся борозды, опоясывающие шею, складки на животе, паховые и ягодичные складки.

Углубления кожи включают в себя ямы, борозды и бороздки. Ямы кожи весьма разнообразны по размерам и глубине. Начиная от небольших и поверх-

ностных углублений, как пупок, они доходят до таких глубоких ям, как подмышечная, подколенная и прочие. Постоянными бороздами кожи являются: носо-губная, подбородочно-губная, фильтр, паховая борозда и т. д. К непостоянным относятся бороздки, возникающие при мышечных сокращениях и исчезающие при расслаблении мышц.

Окраска кожи обусловливается двумя факторами: наличием пигмента в клетках надкожицы и собственно коже и просвечиванием красящего вещества крови через тонкую и прозрачную надкожицу. Все многообразие окраски кожи является комбинациями этих двух особенностей. В то время как расположение и количество кожного пигмента являются постоянными факторами, кровенаполнение сосудов кожи весьма непостоянно и может быстро изменить окраску кожи, особенно на лице. Это происходит часто либо при температурных (холод, жар), либо при нервных (стыд, страх) влияниях. Однако основное значение в окраске кожи имеет заключенный в обоих ее слоях пигмент темно-коричневого цвета — меланин. Количеством пигмента определяется цвет кожи: его мало в бледно-розовой, больше в желто-бурой и много в темно-коричневой коже. Кожа различных участков тела пигментирована неодинаково. Так, кожа задней поверхности туловища и конечностей пигментирована сильнее, чем кожа живота, груди и передней поверхности конечностей.

Женщины чаще обладают светлой кожей, чем мужчины. Большое влияние на окраску кожи оказывают естественные факторы природы, вызывающие временное усиление пигментации, как загар, веснушки. Скопление пигмента в ограниченных участках кожи встречается иногда в виде родинок. Местным усилением пигментации кожи лица, кожи вдоль белой линии живота и околососковых кружков сопровождается беременность.

Как уже указывалось, температурные влияния могут на время своего действия вызвать значительные изменения окраски кожи. Под влиянием тепла сосуды кожи расширяются и, переполняясь кровью, придают ей более или менее розовую окраску. Под влиянием холода они, наоборот, суживаются, и кожа в результате обеднения кровью бледнеет. К таким же результатам приводят и нервные влияния, как стыд и гнев, также изменяющие степень кровенаполнения сосудов кожи. При застое крови в венах кожа приобретает синеватый оттенок. Это можно наблюдать в небольшой степени на опущенных в течение длительного времени руках и — в более сильной степени — при некоторых болезненных процессах, связанных с нарушением кровообращения.

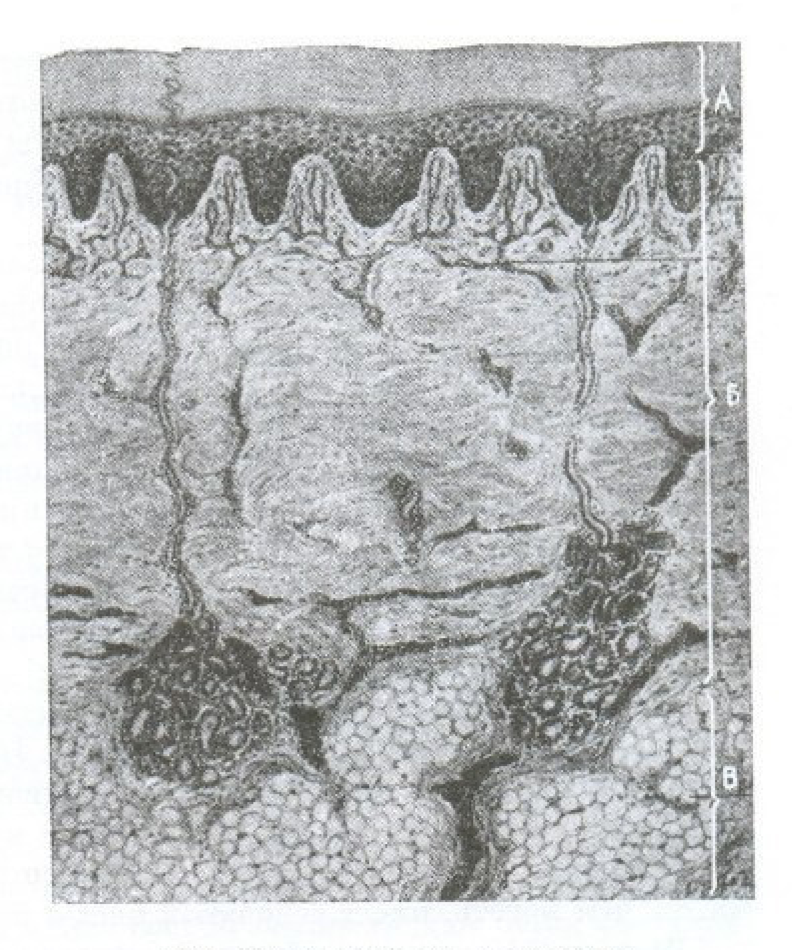
Весьма значительны возрастные изменения окраски кожи. У новорожденных она более красная, в первые недели жизни ребенка принимает розовый оттенок, а позже бледнеет и приобретает обычную телесную окраску.

Кожа стариков несколько темнее, чем у молодых; она теряет эластичность и становится тоньше и плотнее.

Кожа образует целый ряд придатков, имеющих либо механическое значение, либо участвующих в теплорегуляции; сюда относятся ногти и волосы.

Волосы представляют собой эластические роговые нити, покрывающие почти всю поверхность тела. Они совершенно отсутствуют только на ладонях и соот-

ветствующих им поверхностях пальцев, на подошвах, на переходной части губ и на сосках молочной железы. Волосы появляются у людей в виде трех последовательно сменяющих друг друга покровов. У зародыша до трех месяцев волосы еще отсутствуют. Позже, в период, предшествующий рождению, почти все тело его покрывается тонкими, как пух, волосами. Этот первичный волосяной покров сбрасывается незадолго до рождения и заменяется вторичными постоянными волосами. Последние усиленно растут на ограниченных участках тела, образуя волосяной покров головы, бровей и ресниц, а также покрывают все тело в виде мелкого пушкового волосяного покрова.



214. Кожа человека в разрезе:
А — надкожица, *Б* — собственно кожа, *В* — подкожная клетчатка

Половое созревание сопровождается появлением третичного, или окончательного, волосяного покрова. Сюда прежде всего относятся волосы, вырастающие на лобке, на промежности и в подмышечных ямах. У мужчин третичный волосяной покров появляется несколько раньше и выражен сильнее, чем у женщин. У них растут борода и усы, появляются третичные волосы на груди, спине, ягодицах и разгибательных поверхностях конечностей. У женщин вторичный волосяной покров удерживается на всю жизнь на большей части тела.

Цвет волос определяется темно-коричневым пигментом, находящимся в корковом слое волос. Волосяной пигмент появляется очень рано, еще до кожного пигмента, и находится уже в первичном волосяном покрове. Окраска волос весьма разнообразна. Бывают черные, темно-каштановые, светло-каштановые, белокурые и рыжие волосы. Цвет волос зависит также от содержания в нем воздуха. При большом количестве последнего волос седеет, так как воздухоносные полости отражают свет во все стороны, наподобие линзы. По мере того как волосы начинают седеть, в них уменьшается количество пигмента. Однако при исчезновении волосяного пигмента кожный пигмент не исчезает. Поседение волос начинается обычно с головы, далее следует борода, лобок и, наконец, брови. Ресницы и брови бывают обыкновенно темнее, чем волосы в других местах тела.

Окончательную окраску волосы приобретают только к зрелому возрасту, у многих — еще позже. Сравнительно немногие удерживают на всю жизнь цвет волос первых лет жизни, у большинства он меняется со светлого на темный. У мужчин волосы темнеют быстрее, чем у женщин; у них потемнение волос заканчивается уже к двадцати годам.

По форме волосы бывают прямыми, волнистыми и курчавыми. Прямые волосы имеют две разновидности: толстые и тонкие. Волнистые волосы встречаются особенно часто у детей. Наибольшей длины достигают гладкие волосы и только в редких случаях — волнистые. Средняя длина нестриженых гладких волос равна 70—100 *см*, волнистых 35—60 *см* и курчавых 8—25 *см*.

Ресницы на верхнем веке бывают длиннее, чем на нижнем; кроме того, и число их на верхнем веке больше, чем на нижнем. На голове наибольшей толщиной отличаются волосы на темени, далее по толщине следуют волосы на висках, лбу и затылке. Еще толще волосы на лобке, самыми же толстыми являются волосы бороды. Чем волосы тоньше, тем гуще они располагаются. В среднем на темени на 1 $см^2$ кожи приходится от 300 до 320 волос.

Ногти являются также роговыми придатками кожи, и лежат они в видоизмененном участке кожи — ногтевом ложе. Последнее ограничено с боков двумя ногтевыми валиками. Между ложем и валиками лежит ногтевой желобок, в котором помещается край ногтя. Задний край ногтя расположен в более глубокой борозде, это — ногтевой корень, от которого происходит рост ногтя. Он более мягок, чем ноготь, имеет беловатый цвет и полулунную форму.

Наиболее плоским является ноготь второго пальца, далее по этому признаку следуют первый, третий, пятый и четвертый пальцы. У детей младшего возраста поперечная изогнутость ногтя больше, чем у взрослых.

Наиболее широким является ноготь большого пальца, далее по ширине следуют ногти третьего, второго, четвертого и пятого пальцев. Ноготь большого пальца имеет более квадратную форму, остальных — более прямоугольную.

Подкожная жировая ткань имеет исключительно большое значение для пластики тела, так как, накапливаясь в значительном количестве в некоторых местах, она вызывает образование новых рельефов, не связанных ни с мускулатурой, ни со скелетом. Даже при сравнительно небольшом жироотложении подкожная ткань сглаживает рельеф поверхности тела, округляет и смягчает его формы.

Подкожная жировая ткань в виде пластов различной толщины залегает между кожей и покрывающей мышцы фасцией. Она образована соединительной тканью, волокна которой составляют рыхлую сеть; в петлях последней накапливаются жировые клетки, которые группируются в жировые дольки. Последние располагаются по ходу кровеносных сосудов, являющихся, таким образом, основой долек. Несколько долек, объединяясь, образуют жировое тельце, окруженное оболочкой из соединительной ткани.

В подкожной жировой ткани может накапливаться запасной жир, который организм в случае необходимости может потреблять как питательное вещество.

Такие же запасы жира содержат некоторые внутренние органы — например сальник, брыжейка кишок и другие.

Развитие жировой ткани имеет определенную закономерность. Есть места на теле, где она никогда не появляется: ушная раковина, веко, соски, пупок, область остистых отростков, крестец; и есть области, где жировая ткань часто накапливается: щеки, подбородочная область, область грудных желез, передняя брюшная стенка, ягодичная область, передняя поверхность бедра.

Развитие подкожной жировой ткани тесно связано с характером телосложения: ширококостные люди обычно отличаются более значительным жироотложением, узкокостные, наоборот, слабым.

На лице жировая ткань накапливается в области щек, определяя пластическую форму последних.

На грудной клетке жировая ткань накапливается в области грудной железы.

На животе — на передней и боковой стенке, над лонным сращением и над гребнями подвздошных костей.

В области ягодиц жировая ткань образует толстую упругую подушку, достигающую иногда весьма больших размеров, особенно у женщин.

На нижних конечностях жировая ткань накапливается на передней поверхности бедер, а также на подошвах.

Подкожные кровеносные сосуды. В подкожной жировой ткани располагаются главным образом вены, иногда отчетливо выступающие на рельефе тела в виде сети самой разнообразной формы. Эти сосуды осуществляют отток венозной крови от кожи и других образований, лежащих в подкожном жировом слое. Вены выступают на поверхности кожи неодинаково в зависимости от толщины кожи, от степени развития подкожной жировой ткани, от степени наполнения сосудов кровью и, наконец, от плотности сосудистой стенки. В старческом возрасте вследствие истончения кожи и уплотнения стенок сосудов подкожные вены выделяются сильнее, чем у молодых. У женщин, будучи скрыты в сильно развитом слое жировой клетчатки, вены выступают на поверхности тела только в исключительных случаях. Переполнение подкожных вен кровью можно наблюдать на руке занятого напряженным физическим трудом человека или на руке, которая в течение долгого времени бывает опущена вниз.

ТИПЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Различия телосложения обусловливаются разнородными влияниями, связанными с наследственностью и индивидуальными особенностями организма.

По сравнению с другими, например физиологическими, особенностями телосложение легче поддается изучению, так как оно бывает выражено во внешних формах и пропорциях тела; последние обусловлены в основном скелетом, изменчивость пропорций которого весьма значительна. Наибольшим постоянством размеров характеризуется позвоночник, что дает сравнительно малую степень колебаний длины туловища. Наибольшую изменчивость обнаруживает скелет нижних конечностей. Основным критерием для определения типа сложения является соотношение длины туловища и ног. Оно вернее всего определяется отношением расстояния от яремной вырезки грудины до лонного сращения к длине тела в целом. Если к этому главному признаку прибавить еще второстепенные — относительную окружность груди и ширину плеч, то можно будет различать два крайних типа телосложения.

Первый тип характеризуется средним или ниже среднего ростом, относительно длинным туловищем и короткими нижними конечностями, а также большой окружностью груди и широкими плечами.

Второй тип отличается, наоборот, высоким или выше среднего ростом, относительно коротким туловищем, малой окружностью груди, средними или узкими плечами и длинными нижними конечностями.

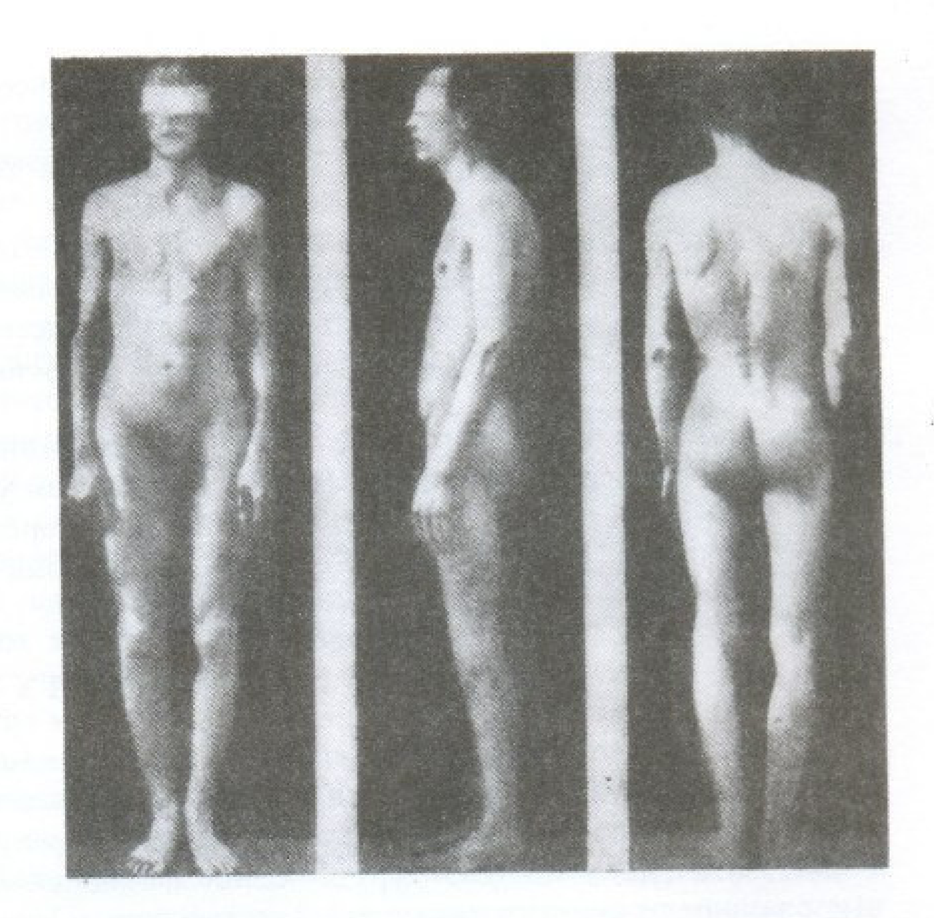
Рис. 215 и 216

Указанные два типа телосложения являются крайними. Наиболее часто встречаются люди, физические признаки которых составляют как бы среднее обоих крайних типов.

Итак, основным моментом, характеризующим телосложение, является преобладание роста тела в одних случаях в ширину (широкие плечи и широкая грудь), в других, наоборот, в длину (длинные ноги).

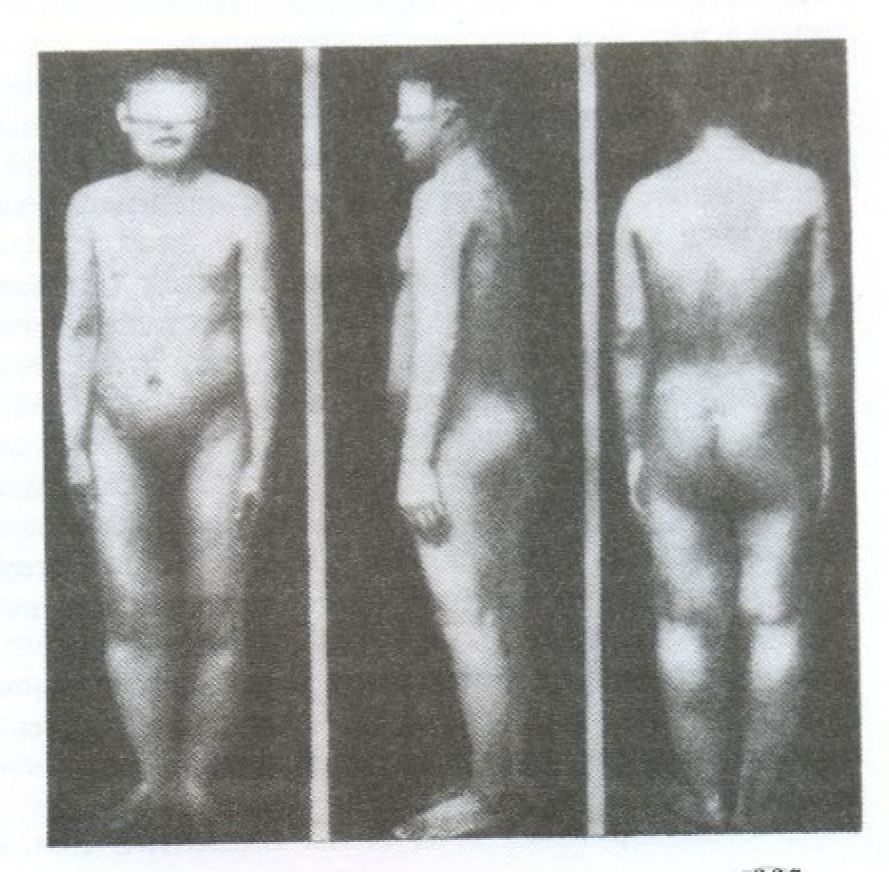
В учение о типах телосложения много ценного было внесено В. П. Крыловым, В. Н. Шевкуненко и В. М. Черноруцким. Профессор Харьковского университета В. П. Крылов (1841—1906) предвосхитил современное учение о типах телосложения. Он по справедливости может считаться основоположником нашего отече-

215. Крайние типы телосложения. Относительная длина туловища 28,6



ственного направления в учении о конституции. В. Н. Шевкуненко для определения типа телосложения избрал наиболее точный показатель — относительную длину туловища. В. М. Черноруцкий на основании наблюдений многих людей дополнил характеристику основных типов телосложения рядом важных признаков. Так, по его мнению, первому типу телосложения кроме указанных выше особенностей свойствен большой объем полостей тела, большая голова с широким лицом, малые плотно прилегающие к голове уши, широкий нос, полные губы и густые волосы преимущественно светлых тонов.

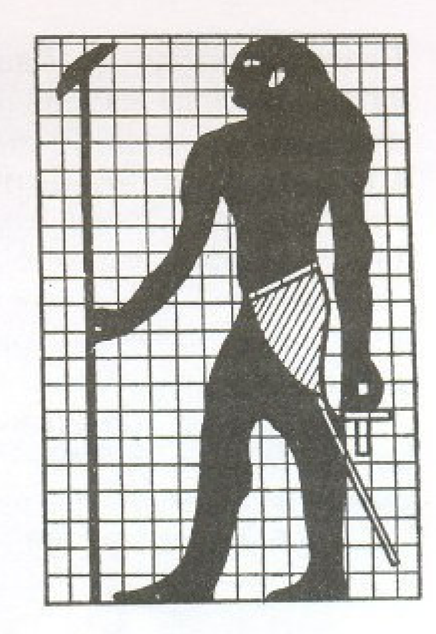
У людей, принадлежащих к первому типу, — короткая толстая шея без выдающегося кадыка, малый наклон таза, сильное развитие жировой ткани и прямая осанка — туловище у них как бы слегка откинуто назад.



216. Крайние типы телосложения. Относительная длина туловища 32,2

Рис. 218

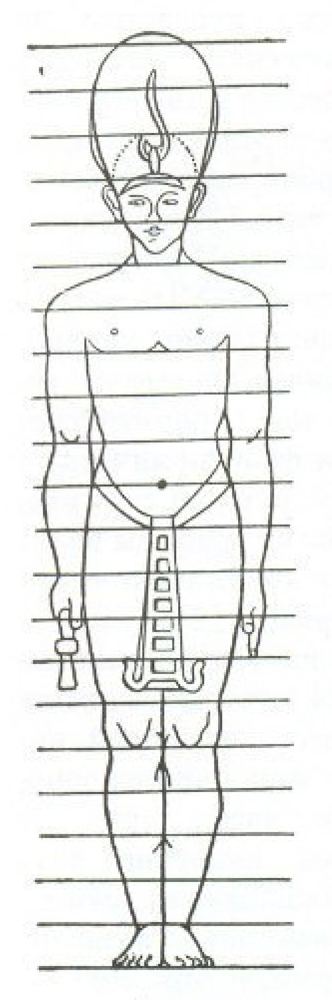
Существует предположение, что этим каноном пользовались в какой-то степени и греческие мастера в классический период греческой пластики. В более позднем египетском каноне, открытом при исследовании статуй фараонов, за модуль принималась длина среднего пальца кисти, укладывающаяся 19 раз во всей фигуре.



217. Древний египетский канон

Второй принцип построения фигуры выявился в так называемых классических канонах, где за модуль принимались естественно расчлененные части тела. Эти каноны возникали в Древней Греции начиная с V века до н. э. О еще более ранних греческих канонах достоверных сведений не имеется.

Первый из известных канонов был создан в V веке до н. э. крупнейшим мастером классического периода Поликлетом. Исследователи считают, что в качестве модуля он брал ширину ладони на уровне корня пальцев. Он использовал свой канон в работе над статуями Дорифора, Диадумена и над другими скульптурами. Лицо в скульптурах Поликлета составляет $^1/_{10}$, голова — $^1/_8$, а голова с шеей — $^1/_6$ всей фигуры. Эти данные вошли в каноны более позднего происхождения. Несколько позже, во вторую половину классического периода греческой пластики, в этот канон были внесены весьма существенные изменения знаменитым Лисиппом. Лисипп воплотил свой канон в статуе Апоксиомена. В средние века существовал византийский канон, основанный на принципе естественного расчленения человеческого тела. Согласно этому канону, высота лица укладывается 9 раз в высоте всего тела.



218. Египетский канон (канон фараонов)

В эпоху Возрождения внес много нового в учение о пропорциях Леонардо да Винчи. Это прежде всего касается вопроса об отношении роста фигуры к длине распростертых рук. Еще в I веке до н. э. Витрувий в своем учении о пропорциях придерживался взгляда, что рост человека равен длине распростертых рук. Эти соотношения позже получили название «квадрата древних», так как оказалось, что если провести две касательные — одну к темени, другую к подошвам, — то две вертикали, проведенные через концы пальцев распростертых рук, составят с ними правильный квадрат. Так как все четыре стороны его равны друг другу, следовательно, рост равен длине распростертых рук. Такого же взгляда на этот вопрос придерживался и Лисипп.

При втором типе телосложения все указанные признаки противоположны, туловище слегка согнуто вперед.

Однако самым существенным в учении о типах телосложения является его современная трактовка.

Конституция человека и один из ее элементов — телосложение изменяются и формируются под воздействием внешней среды и условий жизни. Конституция не является неизменной и целиком зависимой от наследственности, как это понимают некоторые ученые, придерживающиеся старого, реакционного направления в науке.

Передовая мичуринская биология учит, что «можно изменять наследственность в полном соответствии с эффектом воздействия условий жизни»[1].

На организм человека эти условия действуют через нервную систему, причем главную роль в осуществлении единства организма и внешней среды играет головной мозг.

УЧЕНИЕ О ПРОПОРЦИЯХ ТЕЛА

Стремление открыть закономерность в размерах человеческого тела, возникшее еще в глубокой древности в Египте, усилилось в эпоху расцвета греческого классического искусства и достигло наибольших результатов в эпоху Возрождения. Художнику и скульптору особенно важны не абсолютные, а относительные размеры различных частей тела, то есть его пропорции. Несмотря на исключительное богатство индивидуальных особенностей в строении тела, можно всегда найти в нем общие черты, характерные для нормально сложенной фигуры.

В разное время было предложено много систем типизации размеров и пропорций тела, так называемых канонов. При пользовании каноном за единицу меры принимается длина какой-либо части тела (модуль).

Модулем служили: длина среднего пальца кисти, всей кисти, стопы, головы, лица, носа, позвоночника и т. д.

Каноны создавались различным образом. Они более приближались к действительности, если строились на основании наблюдений тела живого человека, и, наоборот, являлись надуманными и оторванными от действительности, если создавались на основании абстрактных построений и математических расчетов.

В различные исторические отрезки времени каноны менялись.

Изучение наиболее древних канонов показывает, что существовали два основных принципа их построения. В одних за единицу меры, за модуль, принимался какой-либо отрезок тела, не связанный с естественным его расчленением в суставах; в других модуль основывался именно на таких отделенных друг от друга сегментах тела.

Рис. 217 Первый принцип нашел свое выражение в самом древнем каноне — египетском (египетская сетка), в котором за модуль бралось расстояние тела от подошвы до лодыжки. Модуль укладывался 21 $^1/_4$ раза во всей фигуре.

---

[1] Стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ, 1948, стр. 33.

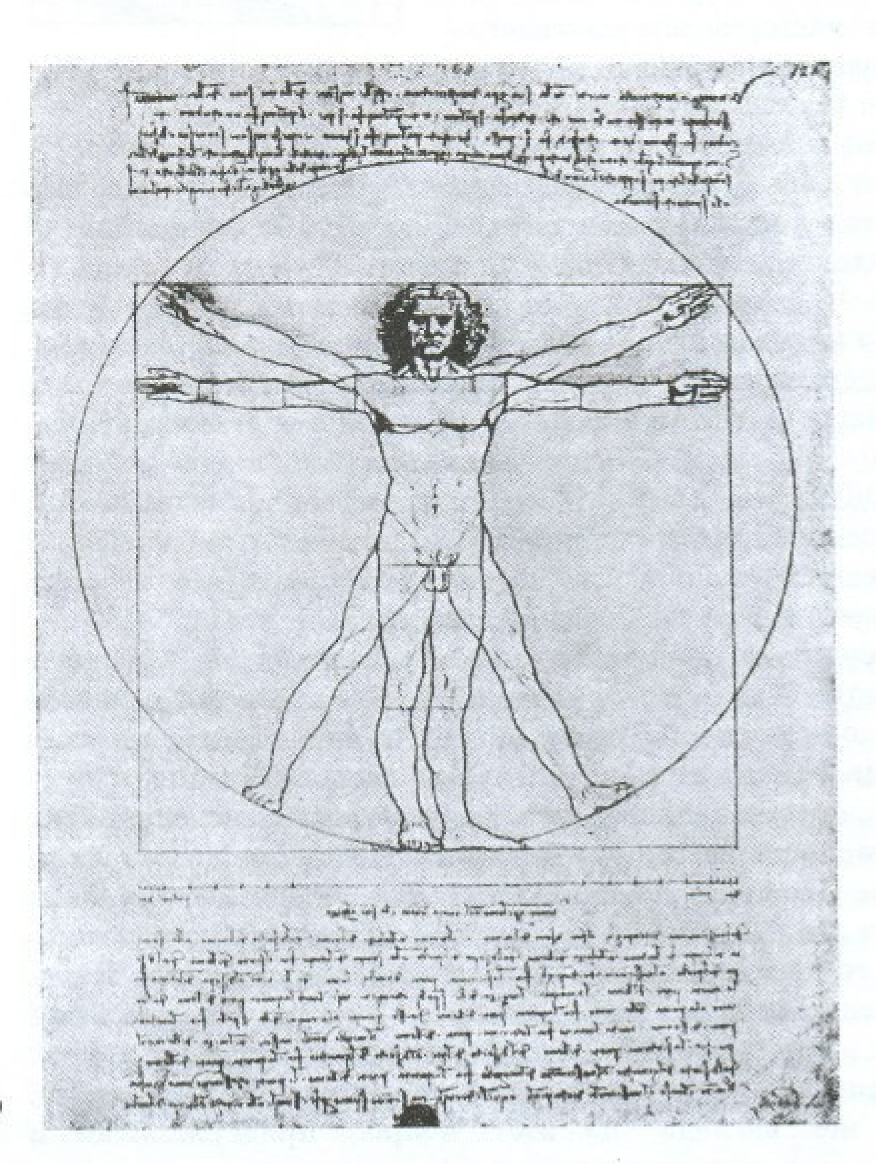
Канон Леонардо да Винчи представляет собой видоизменение «квадрата древних». Леонардо да Винчи вписывает фигуру в круг, изменяя при этом положение конечностей. Распростертые руки в этом положении немного приподняты, а ноги раздвинуты. Центр круга, таким образом, совпадает с пупком. Если же в круг вписать шестиугольник и провести два диаметра — один в вертикальном, другой в горизонтальном направлении — то в середине второго диаметра будет лежать пупок, а первый разделит тело на две симметричные половины. Концы рук и ног располагаются в двух верхних и двух нижних углах шестиугольника. За модуль Леонардо да Винчи брал высоту головы, которую 8 раз укладывал в росте.

Рис. 219

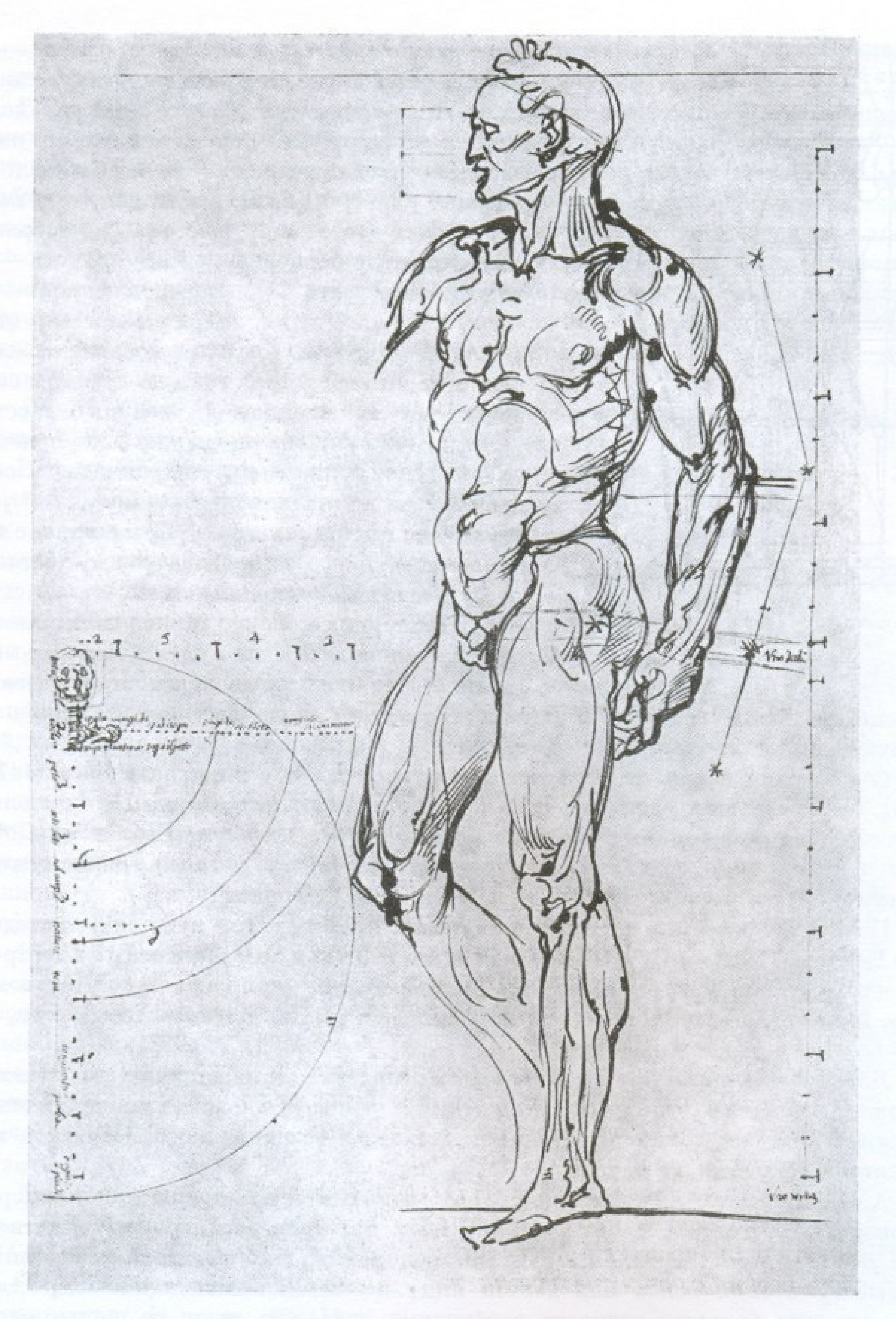
Мы почти ничего не знаем о пропорциях тела, установленных Микельанджело. Однако известно, что он постоянно занимался изучением пропорций тела, о чем говорят его рисунки и этюды.

Особое значение приобретает рисунок пером стоящей в три четверти мужской фигуры, известной по гравюре Джиованни Фабри. Он приводится почти во всех руководствах по пластической анатомии в качестве иллюстрации взглядов Микельанджело на пропорции человеческого тела. К сожалению, этот рисунок трактуется неправильно. За модуль Микельанджело, видимо, принимает не высоту головы, как принято считать, а физиономическую высоту лица, то есть расстояние от границы волос на лбу до нижней точки подбородка. Модуль он делит на три равные части, из которых каждая соответствует лобной, носовой или ротоподбородочной части лица. В верхней половине тела Микельанджело насчитывает, начиная с нижнего края носа, четыре модуля. Первый достигает яремной вырезки грудины, второй — ее конца, третий

Рис. 220

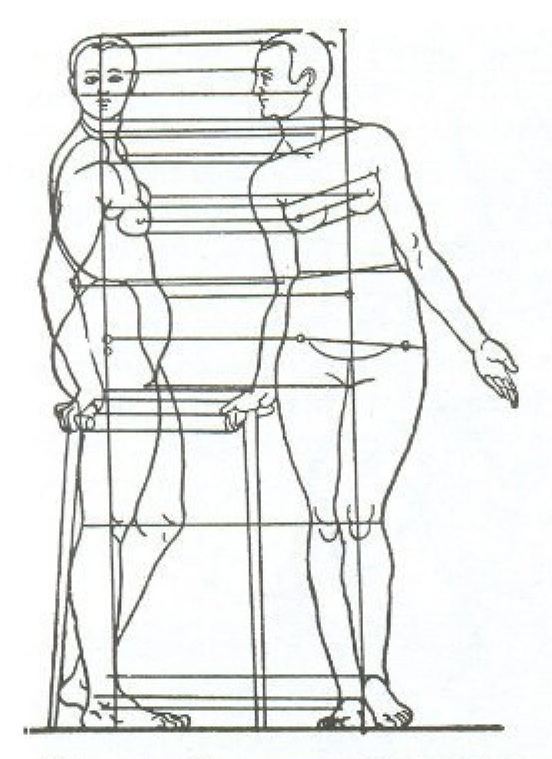


219. Леонардо да Винчи. Пропорции тела



220. Микельанджело. Пропорции мужской фигуры

339



221. А. Дюрер. Пропорции женской фигуры

доходит до пупка и, наконец, четвертый — до половых органов. Нижнюю половину тела до наружной лодыжки Микельанджело делит также на четыре модуля, пятый модуль начинается ниже середины тела на $^1/_3$ всей его длины. Таким образом, пятый модуль доходит до нижней трети бедра, шестой — до бугристости большой берцовой кости, седьмой — до середины голени и, наконец, восьмой — до наружной лодыжки. Если к восьми отложенным в фигуре модулям добавить расстояние от нижнего края носа до границы волосяного покрова головы ($^2/_3$ модуля), расстояние от наружной лодыжки до подошвы ($^1/_3$ модуля) и, наконец, расстояние от середины тела до начала пятого модуля ($^1/_3$ модуля), то высота всей фигуры, начиная с границы волосяного покрова головы, достигнет $9\,^1/_3$ модуля (28 делений).

Пропорции тела по Микельанджело требуют дополнительных исследований; возможно, что некоторые неясности сделаются понятными только после расшифровки заметок, сделанных рукой автора как на этом, так и на других его рисунках.

Совершенно в другом направлении изучал пропорции тела Дюрер (1470—
Рис. 221 1528), основывавший свои изыскания на принципах математики. Его канон не соответствует пропорциям тела реального, живого человека. Его фигуры отличаются маленькими головами, несоразмерно длинными ногами, удлиненными в плечевом отделе руками, укороченными кистями и стопами.

По такому же пути шел в более позднее время другой немецкий исследователь Цейзинг (1810—1876). Он пытался доказать, что в основе правильно построенной человеческой фигуры лежит закон расчленения по правилам «золотого сечения». По этому делению целое должно относиться к большему отрезку так, как этот больший отрезок к меньшему.

Для примера, длина всей фигуры так относится к расстоянию от пупка до подошвы (больший отрезок), как последнее относится к расстоянию от темени до пупка (меньший отрезок). Принцип «золотого сечения» после Цейзинга применения в искусстве не нашел.

А. П. Лосенко, написавший в 1771 году «Изъяснение краткой пропорции человека», служившее в продолжение ряда лет единственным руководством в этой области для учащихся Академии художеств, делил высоту всей фигуры на высоту восьми голов или десяти лиц; не остановившись на этом, он считал, что для большей точности необходимо разделить тело на более мелкие части. Он высчитал пропорции тела, разделенного на тридцать равных частей,

каждая из которых заключает в себе двенадцать других частей, названных им «долями». *Рис. 222*

В первом разделе своей работы Лосенко приводит пропорции фигуры в длину. Голова составляет 3 части и 9 долей, причем на покрытую волосами часть приходится 9 долей, а 3 части, составляющие лицо, разделяются на лоб, нос и рото-подбородочный отдел. От подбородка до яремной вырезки грудины — 1 часть и 3 доли, а отсюда до конца грудины — 3 части. Далее до пупка 4 части, а от последнего до лонного сращения — еще 3 части. Так пропорционально составляется верхняя половина тела (15 частей). Нижнюю половину Лосенко разделяет на 3 отрезка: от лонного сращения до коленной чашки — 6 частей и 5 долей, отсюда до лодыжки — 7 частей и 3 доли и, наконец, до подошвы — 1 часть и 4 доли. Длина стопы равна 4 частям и 4 долям.

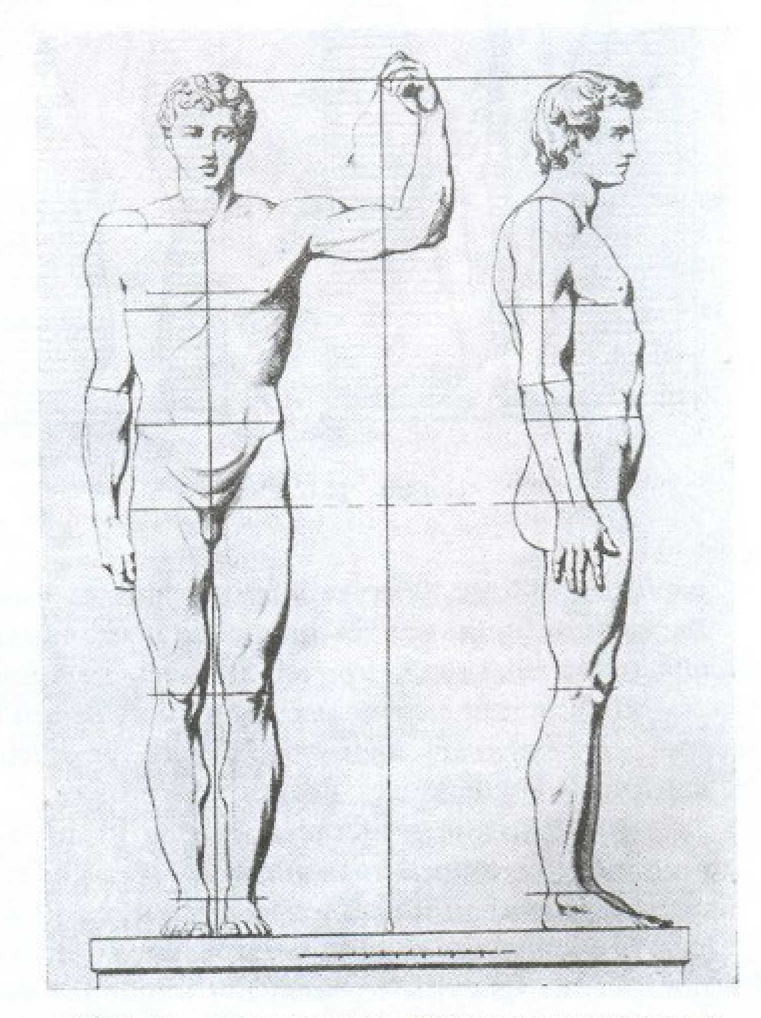
Длина плеча до середины локтя составляет 6 частей и 4 доли, длина предплечья — 4 части и 6 долей и, наконец, длина кисти — 3 части.

Во втором разделе Лосенко определяет пропорции фигуры в ширину. Здесь дается ширина головы на различных ее уровнях и ширина шеи (1 часть и 11 долей). Ширина плеч составляет 7 частей и 8 долей, а расстояние между грудными сосками — 4 части и 2 доли. Ширина корпуса на уровне нижнего конца грудной клетки — 6 частей, на уровне пупка — 5 частей и 4 доли, а на уровне лонного сращения — 5 частей и 9 долей.

В третьем разделе приводятся данные о размерах фигуры в ширину, рассматриваемой в профиль.

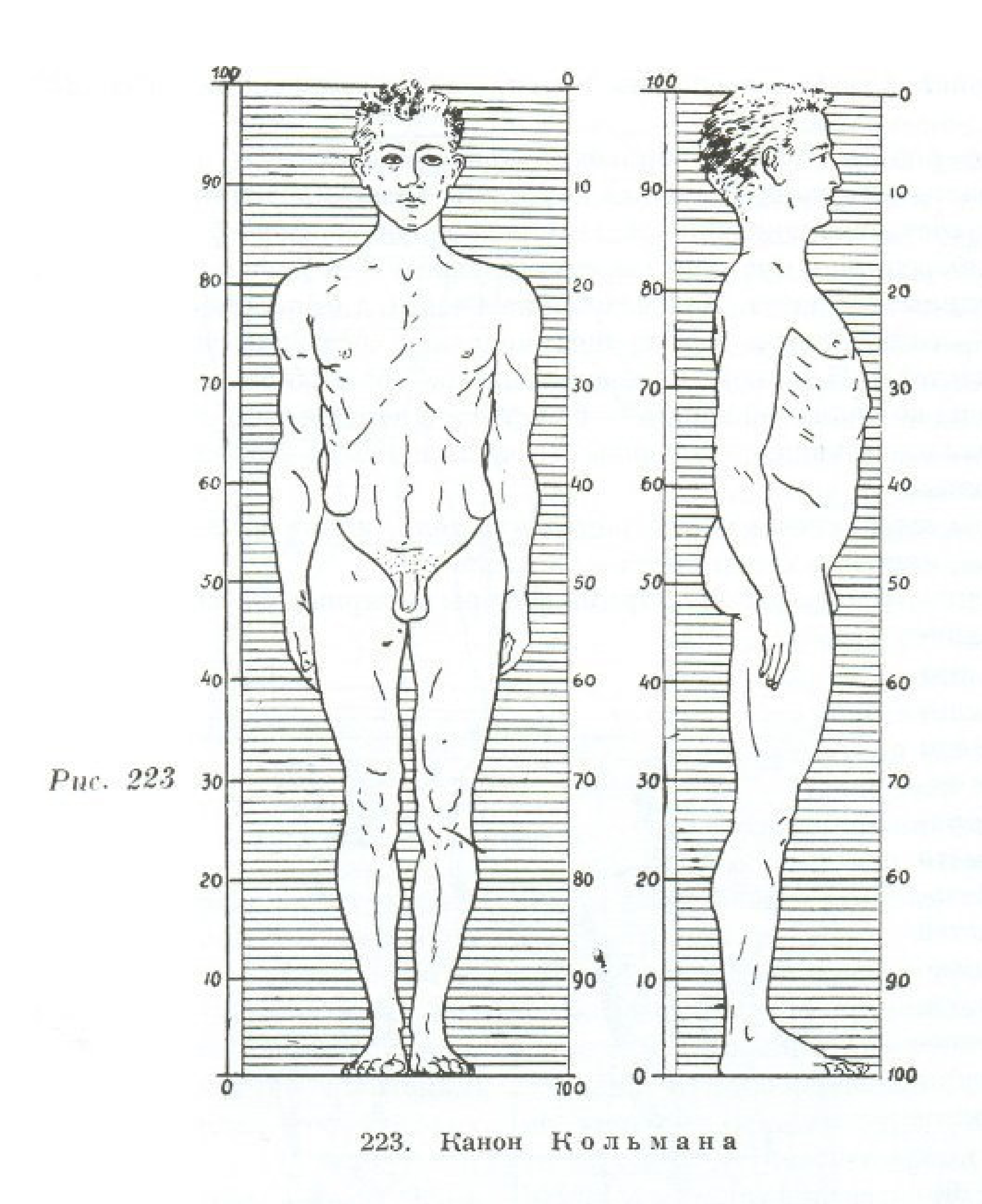
Канон Лосенко почти без изменений приведен в курсе рисования, составленном А. П. Сапожниковым (1847). А. П. Сапожников только уменьшил ширину туловища, приняв ее на уровне плеч равной 6, а на уровне таза 5 частям.

После смерти Лосенко работу над пропорциями продолжал В. К. Шебуев. Его изданная работа «Антропометрия» дошла до нас не полностью. К концу XVIII и началу XIX века под влиянием



222. А. Лосенко. Пропорции мужской фигуры

Рис. 223



223. Канон Кольмана

развития антропологии и статистики разработка учения о пропорциях тела принимает научный характер. Ученые в разных странах производят измерения человеческого тела, группируя людей по возрасту и полу. При разработке цифрового материала вариационно-статистическим методом были получены средние данные о нормальной форме тела. Появились различные каноны, основанные на тщательном изучении данных измерений.

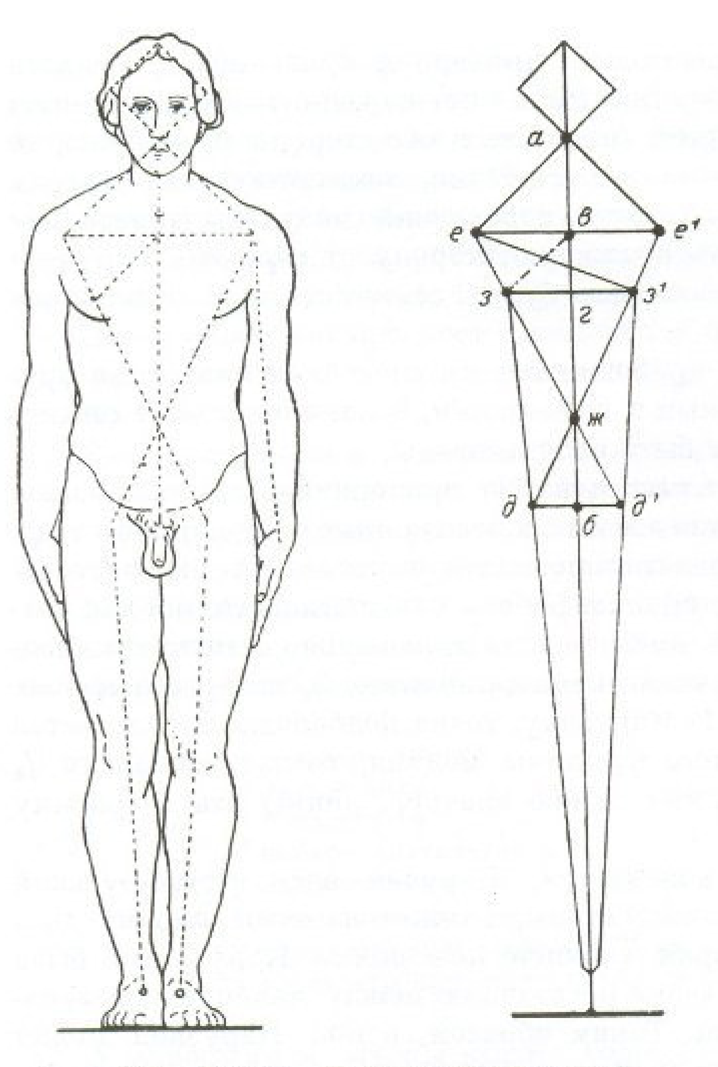
Один из таких канонов был предложен Ю. Кольманом. Кольман делит фигуру на 100 равных частей. При этой децимальной системе пропорции[1] размеры отдельных частей тела могут быть выражены в процентах всего роста. Так, высота головы составляет 13%, длина туловища — 52—53 %, длина ноги — 47% и руки — 44% длины всего тела.

Большинство предложенных в более позднее время канонов было построено по другому принципу. За модуль принималась наиболее постоянная в своих размерах часть скелета — позвоночный столб, причем не весь целиком, а $^1/_4$ его часть.

Пропорции определяются на основании геометрического построения, в котором естественные границы между расчлененными частями тела совпадают с центрами вращения в главных суставах.

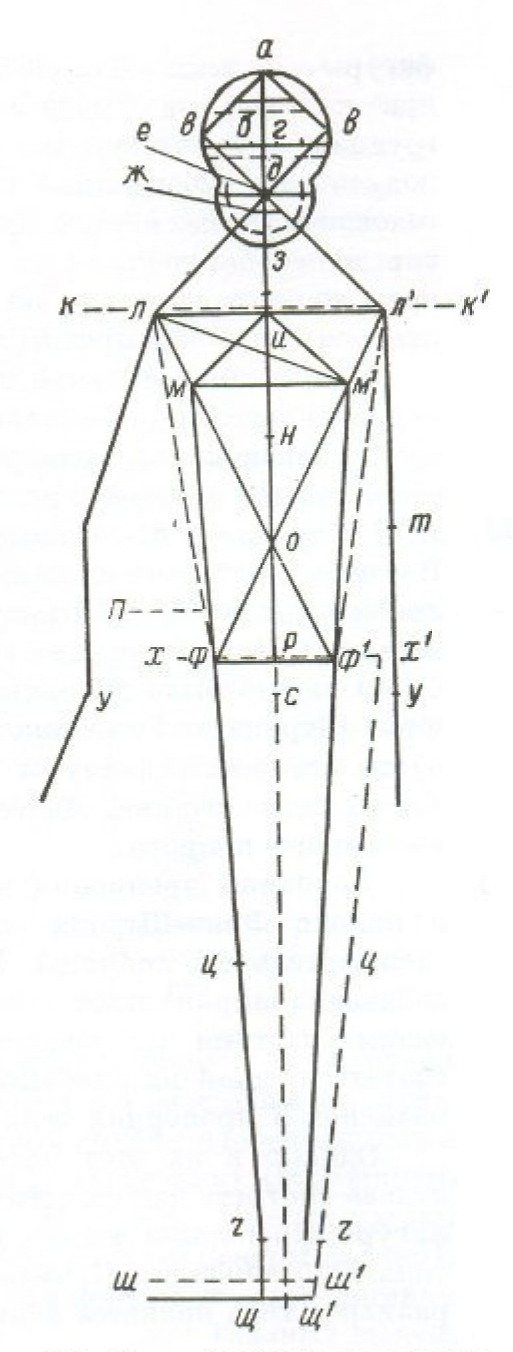
Определение величины модуля не представляет при этом особых затруднений, так как длина позвоночника (без учета его искривлений) равна расстоянию от нижнего края носа до верхнего края лонного сращения. Измерив это расстояние и разделив его на четыре части, получим искомый модуль. Дальнейшее
Рис. 224 построение фигуры проводится наиболее точно по канону Фрич-Штраца. Туло-

[1] От лат. «децем», что значит десять.



224. Канон Фрич-Штраца:

аб — длина позвоночника (модуль), *ав*, *вг*, *гж* и *жб* — подмодули, *ее*^{1} — расстояние между центрами плечевых суставов, равное двум подмодулям, *дд*^{1} — расстояние между центрами тазобедренных суставов, равное одному подмодулю, *ж* — пупок, *зз*^{1} — соски, *ез*^{1} — длина плеча, *гж* — длина предплечья, *жд*^{1} — длина кисти, *з*^{1}*д* — длина бедра, *зд* — длина голени



225. Канон П. И. Карузина:

а — темя, *б* — граница роста волос, *вв* — ширина головы, *г* — линия бровей, *д* — зрачковая линия, *е* — нижняя граница носа, *ж* — ротовая щель, *з* — подбородок, *и* — верхний край грудины, *к к*^{1} — ширина плеч, *л л*^{1} — центры головок плечевых костей. *М*, *М*^{1} — соски, *Н* — нижний конец грудины, *О* — пупок, *П* — передняя верхняя ость подвздошной кости, *Р* — лобок, *С* — центр фигуры, *т* — локтевой сустав, *У* — кистевой сустав, *Ф*, *Ф*^{1} — центры головок бедренных костей, *х х*$_1$ — ширина таза, *Ц* — коленный сустав, *Ч* — внутренняя лодыжка, *Ш*, *Ш*^{1} — длина стопы, *Ч*, *Щ*^{1} — высота стопы

вище с шеей разделяются на 4 части одинаковой длины: 1. Шея — расстояние от нижнего края носа до верхнего края грудины. 2. Грудина — расстояние от верхнего до нижнего ее концов. 3. Живот (верхняя часть) — расстояние от нижнего конца грудины до пупка. 4. Живот (нижняя часть) — расстояние от пупка до верхнего края лонного сращения.

Если сверху к туловищу присоединить еще один модуль, то получим самую верхнюю точку

фигуры — темя. Дальнейшее определение пропорций туловища проводится при помощи уже найденного модуля. Если от середины верхнего края грудины, соответствующей высоте плеч, отложить в обе стороны по модулю, то получим две необходимые для построения торса точки, соответствующие центрам головок плечевых костей. Для нижнего отрезка торса можно получить такие же две определяющие точки, если отложить в каждую сторону от середины верхнего края лонного сращения по $^1/_2$ модуля. Они будут соответствовать положению центров головок бедренных костей.

Канон Фрич-Штраца со всеми приводимыми им способами измерения пропорций является чрезвычайно сложным и громоздким, однако отдельные соотношения даваемых им размеров могут быть использованы.

Большой интерес представляют исследования пропорций П. И. Карузина.
Рис. 225 П. И. Карузин критически переработал все имевшиеся данные о пропорциях тела. В основу созданного им канона он кладет вышеописанное геометрическое построение фигуры по Фрич-Штрацу. Большой опыт работы в области анатомии дал возможность П. И. Карузину исправить имеющиеся в этом каноне неточности. Особенно важно было дополнить построение пропорций головы, которое в каноне Фрич-Штраца не было закончено. По Карузину, точка подбородка определяется путем отложения книзу от точки носа $^1/_3$ длины модуля, соответствующего $^1/_4$ длины позвоночника. Далее он наносит линию зрачков, линию рта и границу волосяного покрова.

Дополняя пропорции нижней конечности, Карузин внес отсутствующий в каноне Фрич-Штраца размер длины стопы, а также наметил ширину таза (межвертельный диаметр). В размерах верхней конечности Карузиным была добавлена ширина плеч, соответствующая расстоянию между наиболее выступающими частями дельтовидных мышц. Таким образом, канон Карузина может считаться одной из наиболее полных и точных систем установления типичных размеров и пропорций тела человека.

Однако и на этот наиболее приближающийся к действительности канон нельзя смотреть как на единственные и неизменяющиеся соотношения размеров в фигуре. Пропорции живого тела весьма изменчивы, в особенности они зависят от типа телосложения. Применение во всех случаях одних и тех же соотношений размеров тела является большой ошибкой.

РАЗМЕРЫ ТЕЛА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ

Размеры отдельных частей тела связаны между собой по-разному. Рост одних частей, развивающихся в длину, слабо связан с длиной остальных; другие, наоборот, в своем росте в значительной степени зависят от размеров прочих отрезков тела. Например, длина корпуса мало связана с длиной ног, но длина ног характерна для высоты роста всего тела.

Менее, чем от длины ног, рост тела зависит от длины рук, еще меньше он связан с длиной корпуса (туловища и головы) и отдельно туловища. Следовательно,

наиболее правильно определять длину тела в зависимости от длины ног. Рост равен длине бедра, увеличенной в 4 раза, нога составляет 40% длины всего тела. Можно измерять рост и по длине рук. Рост равен расстоянию между концами пальцев распростертых рук. Последнее соотношение значительно подвержено возрастным влияниям, безошибочным оно бывает только по отношению к восемнадцатилетним. У детей рост тела несколько превосходит это расстояние, а у взрослых, наоборот, он на 4—5% меньше последнего.

Далее можно связать рост с длиной кисти (кисть укладывается в высоте тела 10 раз), с высотой головы (голова — $7^1/_2$—8 раз) и с высотой лица (лицо — 10 раз).

Размеры головы и лица имеют более сложную закономерность, чем пропорции остальных отделов тела. Парные части головы не совпадают по размерам друг с другом, и потому учение об относительных размерах головы должно быть выделено в самостоятельную главу учения о пропорциях.

Абсолютная высота головы у взрослых довольно постоянна — 22,5 *см*; она может колебаться в пределах от 21 до 23 *см*. Высота головы укладывается в длине тела различное количество раз в зависимости от возраста:

у новорожденного	4	раза
у двухлетнего	5	раз
у семилетнего	6	раз
у четырнадцатилетнего	7	раз
у взрослого при росте в 160 *см*	7	раз
у взрослого при росте в 170 *см*	$7^1/_2$	раз
у взрослого при росте в 175 *см*	$7^3/_4$	раза
у взрослого при росте в 180 *см*	8	раз

У взрослого мужчины высота головы составляет 13% длины тела и равна расстоянию между сосками или длине носа, увеличенной в 4 раза. Длина головы равна высоте лица со лбом или длине кисти. Ширина головы взрослого равна половине ширины его бедер (берется расстояние между вертелами). Окружность головы взрослого составляет три пятых окружности его груди. Высоту головы можно разделить на две равные части линией, проведенной через центры зрачков. Если эту линию разделить на 5 равных частей, то средняя часть даст ширину носа, обе боковые — ширину висков, а промежуточные — ширину глазных щелей. По высоте голову можно разделить на 4 равные части: покрытую волосами, лоб, нос и рото-подбородочную часть. Возможно деление и на 7 частей, из которых первая падает на волосистую часть, а на лоб, нос и рото-подбородочный отдел приходится по 2 части на каждый.

Границей между мозговым и лицевым отделами головы можно считать верхнеглазничные края. Возрастные колебания этой границы дают неодинаковые отношения высот обоих отделов:

у новорожденного мозговой отдел относится к лицевому, как 7 : 5
у двухлетнего мозговой отдел относится к лицевому, как 8 : 10
у взрослого мозговой отдел относится к лицевому, как 11 : 13

Приведенные отношения иллюстрируют возрастные особенности пропорций черепа. Ушная раковина лежит между зрачковой линией и нижней границей носа.

Длина шеи, как указывалось, весьма изменчива, она зависит от местонахождения ее нижней границы — грудной клетки и плечевого пояса. У новорожденных длина шеи составляет около 2% высоты тела. У взрослых она равна $^3/_8$ высоты головы или половине высоты лица. Кроме того, длина шеи равна высоте стопы или расстоянию между лодыжками.

Длина ключицы равна длине грудины без мечевидного отростка, длине кисти, длине позвоночного края лопатки или расстоянию между лопатками при опущенных руках.

Ширина плеч наиболее связана с высотой тела и шириной таза. С длиной руки и ног она связана много слабее.

Ширина плеч у взрослых составляет $^1/_4$ длины тела, у детей же — $^1/_5$ его длины. Ширина плеч приближается к двойному расстоянию между сосками и равна двум высотам головы.

Отношение поперечного размера грудной клетки к передне-заднему размеру последней составляет 3 : 2. Передне-задний размер грудной клетки у взрослого равен высоте головы. Ширина грудной клетки на уровне сосков равна двойной ширине лица или полуторной длине головы.

Пупок располагается на середине расстояния между нижним концом грудины и лонным сращением. У новорожденного местоположение пупка соответствует центру фигуры.

Граница между верхним и нижним отрезками тела проводится по верхнему краю лонного сращения. Отношение длины верхнего отрезка к нижнему составляет у новорожденных 3 : 2, у ребенка 5—6 лет 1 : 1 и у взрослого — 8 : 10.

Длина руки наиболее связана с высотой тела в целом. Меньше она связана с длиной ног и еще меньше — с шириной таза и плеч. Опущенная рука концом среднего пальца доходит до середины бедра.

Длина руки равна длине позвоночника или длине трех голов. Длина плеча составляет 42%, предплечья — 33% и кисти — 25% длины верхней конечности в целом. Иначе длина их выразится в отношении $^5/_{12}$; $^4/_{12}$; $^3/_{12}$.

Длина плеча равна длине двух кистей, или двух лиц, или полуторной длине головы, кроме того, она близка длине половины позвоночника.

Длина предплечья у взрослого равна длине стопы, $^3/_4$ длины плеча, полуторной длине кисти и 1 $^1/_8$ длины головы.

Длина кисти равна высоте лица, длине ключицы, $^1/_4$ длины позвоночника, от $^3/_4$ до $^4/_5$ длины стопы и, наконец, $^6/_7$—$^7/_8$ высоты головы. Размеры всех трех фаланг относятся друг к другу, как 5 : 3.

Длина ног связана с высотой тела еще больше, чем длина рук. В несколько меньшей степени длина нижних конечностей связана с длиной рук, и в еще меньшей — с шириной таза и плеч. Длина ног у взрослого составляет 40% длины всего тела и 136—185% длины туловища. В длине ног при рассмотрении их с наружной стороны укладывается длина четырех, а при рассмотрении с внут-

ренней стороны — трех с половиной голов. Длина бедра составляет 48%, голени — 43%, высота стопы — 9% длины всей нижней конечности.

Длина бедра равна длине голени, взятой вместе с высотой стопы. Следовательно, коленный сустав расположен на середине ноги. Кроме того, бедро соответствует высоте $1\,{}^3/_8$ головы или $^1/_4$ всего роста.

Ширина бедер, определяемая межвертельным расстоянием, равна у мужчин высоте полутора голов или двух лиц, у женщин — $1\,{}^3/_4$ головы.

Длина голени меньше длины бедра, она равна длине прямой, соединяющей сосок с головкой бедренной кости той же стороны тела.

Высота стопы у взрослого равна длине шеи или половине высоты лица. Длина стопы равна длине предплечья, взятой от локтевого сгиба до шиловидного отростка локтевой кости. Кроме того, она соответствует двум высотам лица, взятого без лба, $^8/_7$ головы, $^4/_3$ длины кисти и $^4/_7$ длины бедра.

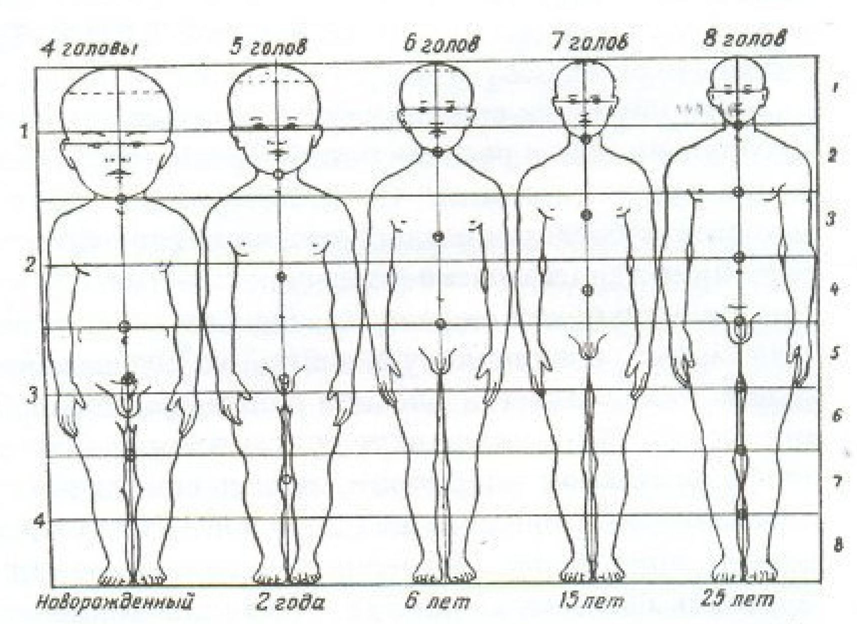
Возрастные особенности пропорций тела. Возрастные особенности в пропорциях тела объясняются неодинаковой динамикой роста отдельных частей тела. Так, например, за весь период роста голова удлиняется только в 2 раза, туловище в 3, руки — в 4, ноги — в 5, а шея — в 7 раз.

Высота головы по отношению к росту всего тела с возрастом постепенно уменьшается: у новорожденных она составляет 24% роста, у годовалого ребенка 21%, у трехлетнего 18%, у пятилетнего $15\,{}^1/_2$%, у пятнадцатилетнего 14% и у взрослого — только 13% высоты тела. Это объясняется тем, что ноги растут сильнее, чем верхняя половина тела, а голова в росте отстает. Рис. 226

Изучение динамики возрастных изменений пропорций тела надо начинать с размеров тела новорожденных.

Длина тела новорожденного равна в среднем 50 *см* (длине четырех голов), причем верхний его отрезок длиннее нижнего. Середина тела совпадает с местоположением пупка. Голова относительно велика, и мозговой отдел ее больше лицевого (7 : 5). Шея коротка. Длина рук и ног одинакова, также равны по длине плечо и предплечье. Ноги коротки ($^1/_3$ роста) и по размерам их отдельных частей имеют пропорции взрослых.

После рождения особенно сильно начинает расти в длину нижняя часть тела, главным образом ноги. Таким образом, центр фигуры перемещается все более и



226. Пропорции по возрастам в одном масштабе:

Новорожденный — *4 головы.* Двухлетний — *5 голов.* Шестилетний — *6 голов.* Пятнадцатилетний — *7 голов.* Двадцатипятилетний — *8 голов*

более вниз и из области пупка опускается до лонного сращения. Особенно быстро растет ребенок в течение первого года жизни. Между двумя-пятью годами рост тела замедляется, к семи годам оно вытягивается и худеет. У мальчиков между тринадцатью-пятнадцатью годами и у девочек между двенадцатью и четырнадцатью-наступает второй период усиленного роста тела, совпадающий с половым созреванием. У девочек расширяются таз и бедра, появляются другие вторичные половые признаки. Однако в этом возрасте тело еще не имеет пропорций взрослого, длина корпуса и конечностей не пришли еще в характерное для взрослых соотношение с шириной этих частей тела. Тело подростков отличается относительно длинными и тонкими конечностями и неполным развитием внешних форм.

Окончательное формирование тела завершается у юношей к семнадцати — двадцати пяти и у девушек — к восемнадцати — двадцати четырем годам.

Половые особенности пропорций. Половые особенности пропорций связаны не только с различиями костной основы тела мужчин и женщин, но и со степенью развития мускулатуры и жироотложением. Строение скелета сказывается в сравнительно меньшем росте женщин, в более коротких верхних и нижних конечностях, в более широком тазе и узких плечах и, наконец, в относительно меньших размерах кисти и стопы. Особенно существенно соотношение диаметра плеч и диаметра бедер у обоих полов. У мужчин плечи значительно шире бедер (39 *см* и 31 *см*). У женщин плечи также шире бедер (35 *см* и 32 *см*), однако разница этих диаметров намного меньше, чем у мужчин. Шея женщин чаще всего тоньше и длиннее мужской, а верхний отдел грудной клетки уже. Наклон таза у женщин больше, поясничный лордоз усилен.

АСИММЕТРИЯ ТЕЛА

При изучении внешних форм тела ясно выявляется симметрия правой и левой его половин. Если разделить тело срединной плоскостью, то обе его половины окажутся симметричными. Соответствующие друг другу точки каждой половины удалены от срединной плоскости на равное расстояние. Такая особенность архитектоники тела человека, имеющаяся также и у большинства животных, получила название двубокой симметрии. Однако, как известно, правая и левая половины тела имеют неодинаковую силу: у подавляющего числа людей правая рука отличается большей мышечной силой, чем левая. Таким образом, функциональная симметрия обеих половин тела отсутствует. Это ставит под сомнение наличие и морфологической симметрии, то есть симметрии внешних форм, так как функции и формы тесно связаны между собой. Ведущую роль играет функция, которая всегда определяет строение и внешние формы органов. Следовательно, если функция обеих половин тела неодинакова, то строение и форма также должны обнаружить свои отличительные особенности.

Точный анализ позволяет сделать вывод, что тело человека в известной степени несимметрично. Можно различать наружную и внутреннюю асимметрию



227. Асимметрия лица. Построение лица из двух правых и двух левых его половин

тела. Первая относится к внешним формам и размерам тела, вторая — к его внутренним органам.

Наружная асимметрия. Асимметрия внешних форм является выражением асимметрии скелета и мускулатуры тела. Отклонение от симметрии тела может иметь место во всех трех основных направлениях пространства. Надо различать, во-первых, горизонтальную асимметрию, когда два соответствующих друг другу органа обеих половин тела лежат неодинаково высоко по отношению к горизонтальной плоскости (например, глаза). Далее, может иметь место сагиттальная асимметрия, когда соответствующие друг другу органы удалены на разное расстояние от срединной сагиттальной плоскости (например, разные части носа). И, наконец, наблюдается фронтальная асимметрия, когда соответствующие точки обеих половин тела лежат не в одной и той же фронтальной плоскости (например, ушные раковины).

Одна и та же часть тела может обнаруживать асимметрию не только в одной, но в двух и даже трех плоскостях. Наружная асимметрия проявляется во всех частях тела. Измерения, проведенные на большом количестве людей, показали, что правая и левая руки неодинаковы. Только в 18% случаев они оказались одинаковой длины, а в 92% — разной, причем правая рука была длиннее левой в 75% случаев, а левая длиннее правой — в 7%. Эта разница в длине рук равна 1—2 *см.* Более длинная рука бывает одновременно толще и тяжелее.

Асимметрией отличаются ноги, хотя не в такой степени, как верхние конечности. Левая нога, которую мы чаще используем как опорную, бывает несколько длиннее правой. Измерения показали, что только в 15% случаев ноги оказались одинаковой длины, разной — в 68%. Из последнего количества левая оказалась длиннее в 52% случаев, а правая — только в 15%. Абсолютная разница длины ног меньше, чем разница рук, но все же она может достигать 2 *см.*

ОГЛАВЛЕНИЕ



Неодинаковая длина рук и ног влечет за собой асимметрию туловища, проявляющуюся в позвоночнике, грудной клетке, плечевом поясе и тазе. При более длинных правой руке и левой ноге в позвоночнике появляются компенсирующие эту разницу боковые изгибы, направленные в сторону более длинной конечности.

Асимметрия грудной клетки выражается в увеличении окружности правой половины, в удлинении ребер правой стороны, в отклонении грудины влево и, наконец, в горизонтальной асимметрии сосков. Асимметрия таза проявляется в большем наклоне его правой половины к более короткой правой ноге.

Небольшая асимметрия головы считается нормальным явлением. Голова не располагается строго в срединной плоскости, а потому обе ее половины немного асимметричны. Наибольшую сагиттальную асимметрию обнаруживает крыша черепа.

Наиболее ясно проявляется асимметрия в лице; носовая перегородка, носовая ость, носовые кости, глазницы, скуловые дуги почти у всех людей несимметричны. Разные половины лица имеют разные пропорции. Глаза, как и разные половины носа, удалены на неодинаковое расстояние от срединной плоскости и лежат, кроме того, на неодинаковой высоте. Наблюдается ясно выраженная разница в расположении наружного угла глаза по отношению к углам рта. *Рис. 227*

Об асимметрии живого лица хорошо знали художники и скульпторы древности. Так, например, лицо Венеры Милосской асимметрично. Произведенные исследования показали, что если одну половину ее лица дополнить в точности такой же другой половиной, то лицо Венеры уже будет не тем лицом, которое мы знаем.

Внутренняя асимметрия. Внутренние органы человека также обнаруживают явную асимметрию. Так, например, асимметричны легкие, почки, органы слуха, слюнные железы, органы зрения и другие.

Внутренняя асимметрия, не отражающаяся на внешних формах тела, не представляет интереса для художника.

ЛИТЕРАТУРА

Алексич М. Н., Кузнецов А. М., Лейзеров И. М., Анатомические рисунки русских художников, „Искусство", М., 1952.

Дюваль М., Анатомия для художников, перевод с французского под редакцией и с дополнениями Б. Н. Ускова, „Искусство", М., 1940.

Иваницкий М. Ф., Анатомия человека, изд-во „Физкультура и спорт", М., 1948.

Карузин П. И., Руководство по пластической анатомии, вып. 1, „О размерах, росте и пропорциях человеческого тела", Гиз, М., 1921.

Лысенков Н. К., Пластическая анатомия, Гиз, М., 1925.

Молье С., Пластическая анатомия, „Искусство", М., 1937.

Павлов Г. М., Павлова В. Н., Пластическая анатомия, Коиз, М., 1954.

Тихонов М. Т., Курс пластической анатомии, Спб., 1906.



9^{30}, Памятник Жукова

352

По вопросам реализации просим обращаться
по телефону: (812) 322-48-50.

Наум Соломонович Механик
„ОСНОВЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ"

Оформление художника *В. С. Ишутина*
Рисунки мускулатуры тела выполнены художником *П. Ф. Шардаковым;*
в разделе динамики — художником *Г. Н. Васильевым*

Отпечатано в Биб[illegible] П[illegible]раже Р[illegible]ны». Заказ 3126.

Отпечатано с готовых диапозитивов. Тираж 999 экз.

Н. Механик

ОСНОВЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

